

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 6 giugno 1915.

Presidenza del Socio anziano F. TODARO.

MEMORIE E NOTE DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fisica. — *Sulla distribuzione della corrente in un elettrolita posto nel campo magnetico.* Nota del Socio prof. AUGUSTO RIGHI.

1. Anteriori ricerche sperimentali e teoriche ⁽¹⁾, rivolte allo studio degli effetti prodotti dal campo magnetico sul movimento dei ioni e degli elettroni in un gas percorso dalla corrente elettrica, mi hanno condotto a dimostrare, che gli urti di essi sulle pareti del tubo che contiene il gas danno una risultante tendente a spostare il tubo medesimo, precisamente come accadrebbe se, invece del gas, la corrente percorresse un conduttore metallico di identica forma e dimensione. La forza ponderomotrice che agisce sul tubo non è dunque altro che la risultante delle pressioni dovute agli urti effettuati dagli elettroni e dai ioni, sia sulle molecole gassose, sia direttamente sulle pareti. L'analogia porta così alla ipotesi, che l'ordinaria forza ponderomotrice prodotta dal campo su di un filo percorso dalla corrente sia la risultante degli urti degli elettroni, al moto dei quali si attribuisce principalmente la propagazione dell'elettricità nei metalli. Anche in tal caso il cambiamento di forma delle traiettorie delle particelle elettrizzate prodotte dal campo fa sì che la pressione sulle molecole e sulla superficie che limita il conduttore (la quale, non permettendo l'uscita degli elettroni, si comporta come la parete del tubo) risulti diversa da zero.

Questa nuova teoria delle forze ponderomotrici elettromagnetiche deve evidentemente applicarsi anche al caso dei liquidi. Esperienze, tanto sem-

(¹) Mem. Acc. Bologna, 16 febb. 1913; N. Cimento, luglio 1913.

plici e intuitive che neppur giudico necessario descrivere, permettono di mettere in evidenza gli effetti facili a prevedersi, producentisi su lamine mobili immerse in un elettrolito; e le note correnti liquide, che in certi casi ben conosciuti si producono nella massa di un liquido percorso dalla corrente elettrica e posto in un campo magnetico, possono essere in tal modo interpretate.

La teoria or ora richiamata conduce ad una conseguenza suscettibile di verificazioni sperimentali. Per giungere a queste, furono istituite le esperienze qui descritte.

2. Si supponga di avere un elettrolita, nel quale siano immersi due elettrodi piani verticali AB, CD (fig. 1), il primo dei quali sia il positivo. In assenza di campo magnetico uno ione positivo P acquista, dopo un urto, una componente di velocità, per opera della forza elettrica, diretta secondo



FIG. 1.

PQ, mentre uno ione negativo N l'acquista nella direzione NR. Ma se agisce un campo magnetico diretto perpendicolarmente al piano di figura, per esempio nel senso indicato dalle frecce F (direzione della corrente circolare a cui il campo può essere attribuito), il ione positivo P, astrazione fatta dalla velocità ad esso rimasta dopo l'ultimo urto, tende a muoversi secondo un arco di cerchio PS, e il ione negativo N secondo l'arco di cerchio NT. Entrambi i ioni risultano dunque spostati nel senso da BD verso AC per opera del campo. La naturale diffusione dei ioni tenderà naturalmente a far sparire la variazione di densità in ioni (numero di ioni per cc.), che tenderebbe ad aumentare in modo continuo; ma si raggiungerà presto una condizione permanente, con densità in ioni crescente da BD andando verso AC. Naturalmente, se si supponesse invertita o la direzione del campo o quella della corrente, la detta densità risulterebbe invece crescente da AC verso BD. Siccome poi i ioni, colle direzioni supposte nella figura, esercitano, in virtù dei loro urti, una pressione sulle molecole più grande nel sesso da BD verso AC, che nel senso contrario, così si produrrà un leggiero dislivello del liquido.

La variata distribuzione dei ioni liberi avrà per immediata conseguenza una corrispondente variazione della densità di corrente, tanto che per una

data porzione di area d'un elettrodo passerà nell'unità di tempo più elettricità se quell'area è presa presso A o C che quando è presa presso B o D. In altre parole, deve manifestarsi quell'effetto di spostamento dei filetti di corrente per opera del campo, identico a quello che si produrrebbe su fili metallici percorsi dalle stesse correnti, che il sign. Hall si era proposto di mettere in evidenza, allorchè fu invece condotto a scoprire il fenomeno che porta il suo nome.

La teoria fa dunque prevedere uno spostamento della corrente entro il conduttore, che fino ad ora si è ritenuto non esista. Le esperienze seguenti ne dimostrano l'esistenza nel caso degli elettroliti.

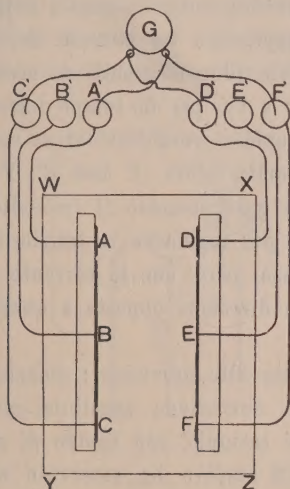


FIG. 2.

3. Temendo varie cause di errore (effetti termoelettrici, galvanomagnetici, ecc.) nell'impiego di sonde collocate secondo le linee di corrente, tentai dapprima di riconoscere se l'intensità di corrente fosse realmente maggiore fra A e C che non fra B e D, pesando, dopo il passaggio della corrente, delle porzioni di area nota tolte dagli elettrodi o presso A e C, o presso B e D. Tali elettrodi erano di rame, ed erano immersi in solfato di rame. Ma, avendo riconosciuto che tale metodo non era suscettibile di sufficiente precisione, son ricorso poscia alla polarizzazione degli elettrodi. Se questi sono di platino ed immersi in acqua acidulata, si prevede una più intensa polarizzazione presso le estremità A e C che non presso B e D. Ecco la disposizione sperimentale adottata:

Esperienza a). Sul polo inferiore della elettrocalamita di Weiss, disposta col suo asse magnetico verticale, è posta una vaschetta rettangolare di vetro WXZY (fig. 2), contenente acqua col 0,5 per cento di acido solforico, nella quale sono immersi gli elettrodi ABC e DEF. Ciascuno di essi è costituito

da una lastra di platino fissata con gomma lacca contro una lastra di vetro, ed è diviso in tre parti mediante sottili tagli verticali. Le parti mediane B ed E sono larghe circa 6 cm., mentre quelle estreme A, C, D, F hanno la larghezza di 1,2 cm.; la distanza fra AC e DF è 0,8 cm., e l'altezza del liquido è di circa un centimetro. Le sei lastre, che risultano così separate, sono messe in comunicazione coi pozzetti a mercurio A', B', C', D', E', F', che servono per stabilire le necessarie comunicazioni.

L'esperienza consiste nel far passare per un certo tempo la corrente nel liquido, e nel constatare poscia che si ottiene una corrente di polarizzazione più intensa dagli elettrodi A, D, che non dagli elettrodi C, F, o viceversa, secondo la direzione del campo e quella della corrente principale. A tale scopo, si mettono dapprima i tre pozzetti A', B', C', in comunicazione con un polo di una batteria (due elementi) di accumulatori, e i tre altri D', E', F' coll'altro polo: e ciò per un tempo determinato, 30 oppure 60 secondi. Subito dopo, tolte quelle comunicazioni, se ne stabiliscono delle nuove, che sono quelle indicate nella figura. E cioè C', F' sono messi in comunicazione coi serrafili di un galvanometro G (modello Siemens a campo fisso, coll'opportuna derivazione per regolarne la sensibilità); ed altrettanto si fa con A' e D', coll'avvertenza, però, che la corrente raccolta da A e D circoli nel galvanometro con direzione opposta a quella della corrente ricavata da C e F.

Il risultato è conforme alle previsioni; giacchè, se non esiste campo magnetico, non si osserva deviazione sensibile, mentre questa si produce quando v'è il campo. Per esempio, con campo di circa 6700 gauss e con corrente nel liquido di 0.2 ampère ho osservato una deviazione corrispondente a circa 0,0003 ampère. I valori numerici sono naturalmente diversi secondo le circostanze. In particolare esiste per ogni dato valore dell'intensità della corrente una durata di essa, per la quale l'effetto presenta la massima evidenza.

Molte esperienze si possono fare in successione, senza badare alla polarizzazione che rimane dopo ciascuna; ma si ottengono risultati più regolari lasciando dissipare la polarizzazione stessa dopo ogni esperienza, col tenere per qualche mezz'ora le sei lastre in reciproca comunicazione metallica.

4. L'esperienza è resa più facile e rapida modificandola come segue:

Esperienza b). Si mantengano stabilmente i pozzetti B', E' in comunicazione coi poli della batteria, conservando le altre comunicazioni della figura 2. L'istrumento non darà generalmente che una piccola deviazione, di cui non si deve tener conto; ma, eccitando il campo si ha una deviazione che cangia segno invertendo il campo magnetico.

La corrente principale ha qui per elettrodi B ed E, mentre A, D, F, C, fanno da sonde, le quali, per la simmetria della loro situazione, non

tendono a produrre deviazione. Ma sotto l'azione del campo, che per chiarezza continuerò a supporre diretto in modo che i ioni tendano ad addensarsi verso A e D, le comunicazioni attraverso il liquido di A con B e di D con E divengono più perfette, mentre l'inverso accade per le lastre C ed F. Di qui la deviazione. A rigore, dovrà divenire migliore anche la comunicazione fra A e D, ciò che tenderà ad attenuare l'effetto il quale però resta evidentissimo.

Siccome, per questa seconda esperienza, la polarizzazione degli elettrodi non serve, si possono adoperare elettrodi di rame, e come liquido un qualunque elettrolita, per esempio, solfato di rame.

Una particolarità degna di nota è la seguente. Anche astrazion fatta dalla momentanea deviazione dovuta ad induzione, che accompagna ogni variazione di intensità del campo magnetico (che è facile di evitare chiudendo

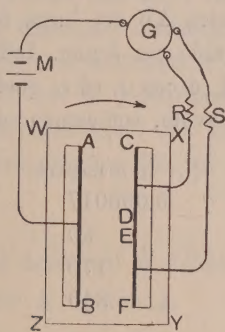


FIG. 3.

la corrente nel liquido soltanto dopo aver stabilito il campo), si osservano dapprincipio irregolari deviazioni, generalmente in senso opposto a quello che si prevede, le quali con una certa lentezza danno poi luogo ad una deviazione stabile corrispondente alle spiegazioni date. Sembra, cioè, che occorra un certo tempo prima che si stabilisca un regime permanente. Ciò non può sorprendere se si pensi all'intervento della diffusione, sia rispetto ai ioni liberi, sia eventualmente rispetto a regioni di variata concentrazione o di variata temperatura. Inoltre possono intervenire delle azioni magnetiche in seguito a variazioni locali della permeabilità magnetica del liquido.

5. L'esperienza precedente me ne ha suggerita un'altra, che ne è in certo qual modo, una semplificazione.

Esperienza c). La vaschetta WXYZ (fig. 3), collocata al posto della precedente, contiene una soluzione salina ed elettrodi, per esempio, di rame. Uno di essi, AB, non ha tagli; l'altro ne ha uno a metà, di modo che esso è in realtà l'insieme di due elettrodi eguali CD, EF. La corrente della sorgente M entra nel liquido dall'elettrodo AB e ne esce divisa in due dagli

elettrodi CD, EF. Di qui le due correnti parziali vanno a percorrere in sensi inversi i due circuiti di un galvanometro differenziale (tipo Siemens a campo fisso, il cui equipaggio mobile contiene due avvolgimenti uguali, a ciascuno dei quali si può applicare la necessaria derivazione per regolare la sensibilità).

Regolando, mediante reostati a corsoio R ed S, le due correnti parziali (a rigore, un solo reostata può bastare), in modo che il galvanometro non mostri deviazione quando non esiste il campo magnetico, se ne osserva una se il campo è eccitato. Se, per esempio, AB è l'anodo, e la direzione del campo è quella indicata dalle frecce curve, la densità in ioni entro il liquido sarà crescente andando da BF verso AC (secondo una legge esponenziale), e la corrente uscente da CD sarà più intensa di quella uscente da EF.

I seguenti risultati numerici potranno fornire una nozione sulla entità dei risultati ottenuti. La lastra AB era larga 53 mm.; le due CD ed EF 26 mm., e l'altezza del liquido era 5 mm. Indicando con I l'intensità della corrente totale fornita da M, e con i_1 ed i_2 quelle delle correnti parziali da CD a G e da EF a G, ho avuto, con campo magnetico di circa 8500 gauss,

I in ampères	$(i_1 - i_2)$ in ampères	$(i_1 - i_2) : I$
0,005	0,000017	0,0037
10	50	50
20	170	85
30	350	117

L'effetto prodotto dal campo magnetico diviene grandissimo se si riduce piccolissima l'altezza del liquido; il che è soprattutto dovuto al dislivello del liquido, di cui si è fatto cenno nel n. 2.

Il risultato di questa terza esperienza non muta, se si ricopre con guttaperca la parte superiore degli elettrodi, in modo che la parte nuda inferiore sia interamente sommersa. Se ne deduce che il fenomeno constatato non può essere attribuito alle lievi variazioni di livello provocate dal campo magnetico. D'altra parte, siccome il fenomeno Hall è sensibilmente nullo negli elettroliti, così esso non può avere parte alcuna nella produzione delle deviazioni osservate.

6. Un'ultima esperienza indico qui sommariamente, riservandomi di farne più tardi un esame più completo.

Se nell'esperienza c) s'inverte il senso della corrente, non muta perciò il senso della deviazione; il che si spiega riflettendo che, così facendo, s'inverte la direzione delle correnti in ogni parte del circuito, ma in pari tempo diviene più intensa la corrente parziale in quello di due tratti di circuito derivato ove prima passava la corrente parziale più debole; e viceversa. Altrettanto accade per l'esperienza b). Ne consegue che le esperienze b) e c)

devono riuscire, anche se, invece della corrente continua s'impieghi una corrente alternata. E ciò si è verificato.

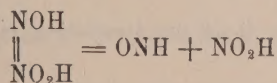
Così, lasciate le comunicazioni col galvanometro come nella figura 2, e messi i pozzetti B', E' in comunicazione con una presa della corrente alternata di città (frequenza 42), ho ottenuto una deviazione, la quale cambiava segno invertendo il campo. Del pari ho ottenuto analogo risultato sostituendo la corrente alternata alla continua nella esperienza della figura 3.

Ma esaminato il fenomeno da presso, mi sono accorto che le deviazioni erano, a parità d'intensità di corrente, assai più piccole nel caso della corrente alternata, ed inoltre che esse erano sempre di senso opposto. Si direbbe dunque che il regime stabile, di cui si è parlato alla fine del n. 4, non faccia a tempo a prodursi. Ma la spiegazione di questo inaspettato fenomeno richiederà ulteriori e, forse, non brevi ricerche. Intanto ho constatato il passaggio graduale tra il fenomeno ottenuto colla corrente continua e quello prodottosi mercè la corrente alternata a 42 periodi. Infatti, avendo disposto i necessari apparecchi per la produzione di correnti alternate di periodo variabile a piacere, ho riconosciuto che avveniva l'inversione dell'effetto allorchè la frequenza era di circa 2,5 per secondo.

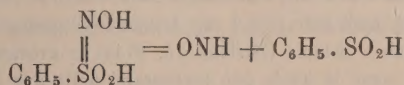
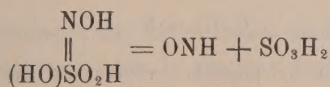
Chimica. — *Sopra le scissioni di alcuni composti dell'azoto* ⁽¹⁾.

Nota preliminare del Socio A. ANGELI.

Ancora molti anni or sono ho dimostrato che la nitroidressilammina, sotto forma di sale sodico, subisce facilmente la scissione ⁽²⁾



e che in modo perfettamente simile si comportano i sali dell'acido idrossilamminsolfonico e dell'acido benzolsolfoidrossamico

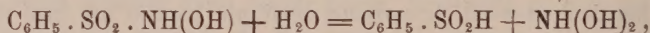


⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel R. Istituto di studi superiori in Firenze.

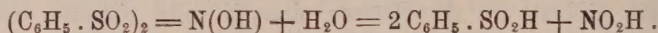
⁽²⁾ Memorie Lincei, 1905, p. 83; vedi anche H. Wieland, *die Hydrazine* (Stuttgart, 1913), pag. 7.

Tutti questi acidi sono derivati dell'idrossilammina, nella quale un atomo di idrogeno è sostituito da un residuo dell'acido nitrico e, rispettivamente, degli acidi solforico e benzolsolfonico: invece nella scissione compariscono al loro posto gli acidi nitroso, solforoso e benzolsolfonico. Scissioni analoghe saranno quindi da aspettarsi dai derivati di quegli acidi che rappresentano due gradi di ossidazione di uno stesso elemento, quali p. es. gli acidi nitrico e nitroso.

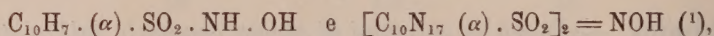
Naturalmente, questo è il modo più semplice per rappresentare queste scissioni; ma con tutta probabilità si tratta di processi di idrolisi,



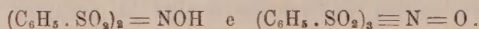
giacchè anche i derivati bisostituiti dell'idrossilammina subiscono nelle identiche condizioni una decomposizione perfettamente analoga, che si può rappresentare solamente nel seguente modo:



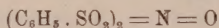
In questo caso insieme con l'acido benzolsolfonico si forma acido nitroso, che si può considerare come triossiammoniaca; e che in entrambi i casi le scissioni avvengano in questo modo, viene anche confermato dal fatto che gli α -derivati della naftalina,



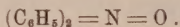
(1) Come è noto, l'acido benzolsolfoidrossamico viene facilmente ossidato nei due prodotti



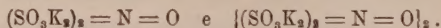
Finora non mi fu possibile di limitare l'ossidazione in modo da ottenere il termine contenente l'azoto tetravalente



analogo alla porfiressina di Piloty (Berichte, 34, 1884, pag. 2354) ed all'ossido di difenilazoto di Wieland) Berichte, 47, 2111):



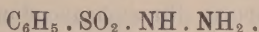
Wieland però dimentica che un prodotto perfettamente analogo, e del pari fortemente colorato, è stato preparato da Fremy ancora nel 1845, e che si ottiene in modo simile a quanto ha fatto Wieland, ossidando cioè i sali dell'acido idrossilammindisolfonico. Ancora 20 anni or sono, Hantzsch e Semple (Berichte, 28, 2744) lo avevano considerato come un derivato dell'ipozotide, come la quale può presentarsi nelle due forme molecolari



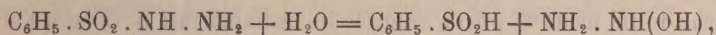
Anche il comportamento rispetto all'acido iodidrico è identico a quello che Wieland ha riscontrato per il suo prodotto.

per azione degli alcali e successivo trattamento con acidi minerali diluiti, forniscono entrambi gli acidi β -naftalinsolfonici isomeri. Queste trasformazioni sono tanto più notevoli in quanto avvengono a temperatura ordinaria anche in soluzione acquosa diluitissima.

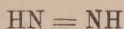
Date le grandi analogie di comportamento che si riscontrano fra i derivati dell'idrossilammina e dell'idrazina (ed acqua ossigenata), e sulle quali ho richiamato l'attenzione in una Nota pubblicata alcuni anni or sono ⁽¹⁾, era prevedibile che una scissione analoga venisse presentata anche da derivati dell'idrazina; e già a suo tempo io aveva studiato l'azione degli alcali sopra la benzolsolfonidrazina



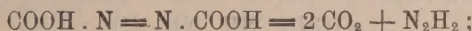
Ma a freddo la reazione non si compie; solamente più tardi F. Raschig, operando a temperatura più elevata, assieme con acido benzolsolfonico, ebbe sviluppo di azoto e di idrogeno ⁽²⁾. In modo analogo a quanto io aveva ammesso per il caso dell'acido benzolsolfidrossamico, in cui si ha formazione di biossiammoniaca, Raschig suppone che dalla benzolsolfonidrazina si formi dapprima ossiidrazina,



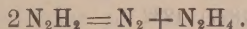
la quale, perdendo acqua, fornisce la diimmide



che successivamente si scinde in azoto ed idrogeno. A questo proposito dirò che già Thiele ⁽³⁾ aveva tentato di preparare la diimmide per decomposizione, in soluzione alcalina, dell'acido azodicarbonico



ma non ne ottenne che i prodotti di decomposizione che in questo caso sono azoto e idrazina:



Operando invece la decomposizione dello stesso acido in presenza di acidi minerali diluiti, io ho notato ⁽⁴⁾ che la reazione procede in modo del tutto diverso: si ottengono cioè acido azotidrico ed ammoniaca, ed ho altresì posto in rilievo che questo modo di formazione dell'acido azotidrico è perfettamente

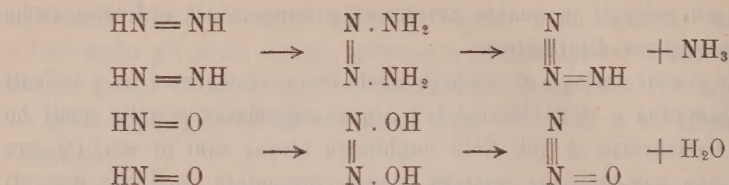
⁽¹⁾ Questi Rendiconti (1910), 2° sem., pag. 94.

⁽²⁾ Zeit. für angew. Chemie (1910), 972.

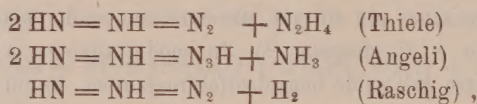
⁽³⁾ Liebig's Annalen 271, 130.

⁽⁴⁾ Questi Rendiconti (1910), 2° sem., pag. 99.

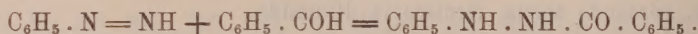
analogo alla formazione dell'acido iponitroso e del protossido di azoto dalla biossiammoniaca:



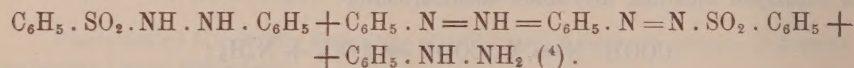
Tale interpretazione è stata subito accettata da Diels ⁽¹⁾ il quale se ne è giovato per spiegare anche altre interessanti scissioni che presentano alcuni composti azotati da lui scoperti. Riassumendo dunque, la diimide non fu ancora possibile di ottenerla allo stato libero, giacchè tosto si scinde in modi differenti a seconda delle condizioni di esperienza:



Come ho fatto vedere alcuni anni addietro ⁽²⁾, anche la benzolsolfonfenilidrazina perde, per azione degli alcali, acido benzolsolfonico; e la fenildiimide, che in tal modo si libera, reagisce immediatamente p. es. con l'aldeide benzoica:



Se, invece di operare in presenza di aldeide benzoica, si agita il liquido alcalino con etere, essa reagisce sopra il composto solfonico primitivo ancora inalterato, per dare fenilidrazina assieme con un prodotto che si mostrò identico al benzoldiazosolfone ottenuto la prima volta da Koenigs ⁽³⁾:

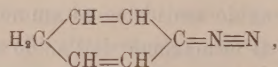


⁽¹⁾ Berliner Berichte, 46 (1913), 2002.

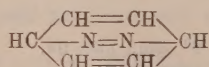
⁽²⁾ Questi Rendiconti (1909), 1° sem., pag. 322.

⁽³⁾ Berliner Berichte, 10 (1877), 1232.

⁽⁴⁾ Secondo W. Vaubel (Berichte, 33, 1711), la fenildiimide si può preparare per riduzione del diazammminobenzolo. A mio avviso, però, le proprietà del composto che così si ottiene non stanno affatto in buon accordo con tale struttura; sarebbe più verosimile la formola

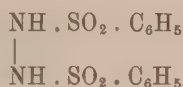


ovvero l'altra

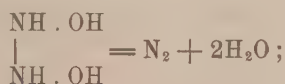


che meglio spiegherebbe per quale ragione il prodotto non presenta la reazione dei diazocomposti alifatici. Vedi anche S. Goldschmidt, B. Berichte 46, 1530.

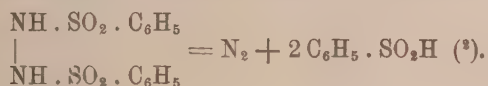
Dati questi risultati, era da aspettarsi che la reazione procedesse in modo analogo anche con i derivati dell'idrazina che contengono due residui solfonici uniti a due atomi d'idrogeno diversi; il caso più semplice è rappresentato dalla dibenzolsolfonidrazina



che venne preparata parecchi anni or sono da Hinsberg (¹), il quale aveva anche notato che il prodotto può fornire un sale di potassio che per riscaldamento si decompone con formazione di acido benzolsolfonico e sviluppo di azoto. Evidentemente, anche questa reazione entra fra quelle che prima ho esaminate: e, con tutta probabilità, come termine intermedio si forma la biossiazina, la quale, perdendo acqua, fornisce azoto:



e perciò la reazione finale si potrà esprimere nel seguente modo:



È però chiaro che la decomposizione potrà avvenire anche in modo graduale: vale a dire che in una prima fase venga eliminato un solo residuo solfonico,



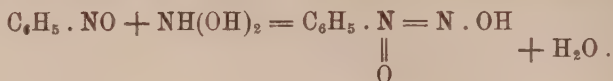
e che il prodotto intermedio così formatosi, per ulteriore azione degli alcali, perda ancora acido benzolsolfonico per dare acqua ed azoto. Per dimostrare questo, mi sono giovato dello stesso artificio che a suo tempo mi ha permesso di studiare la decomposizione dell'acido benzolsolfoidrossamico. In questo ultimo caso si forma, come ho già più volte detto, acido benzolsolfonico e biossiammoniaca, la quale può fissarsi, p. es., alle aldeidi (³) oppure anche

(¹) Berliner Berichte, 27 (1894), 601.

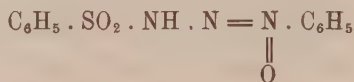
(²) Ho già iniziato alcune esperienze per vedere se la reazione è anche invertibile, cioè se azoto ed acido benzolsolfonico possono formare dibenzolsolfonidrazina.

(³) Come è noto, O. Baudisch (Berichte, 46, 115) ha spiegato ingegnosamente, per mezzo di questa stessa reazione, il processo di assimilazione dei nitrati che si compie nelle piante sotto l'influenza dei raggi luminosi.

al nitrosobenzolo, per dare la cosiddetta nitrosofenilidrossilammina:

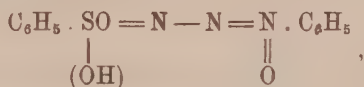


Ed una reazione perfettamente analoga avviene anche quando, nelle opportune condizioni, si faccia reagire il nitrosobenzolo sopra la dibenzol-solfonidrazina, in presenza di alcali: il termine intermedio prima accennato si somma nettamente al nitrosobenzolo e si ottiene il prodotto



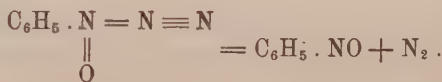
costituito da aghi incolori brillanti. Riscaldato in tubicino, si decompone improvvisamente a 102°; riscaldato invece su lamina di platino, esplode con grande violenza, ed esplode pure per percussione.

La sostanza ha carattere acido, ed i sali, molto probabilmente, derivano dalla forma tautomera:



Con i sali ferrici e di rame fornisce sali complessi che presentano una grande rassomiglianza con quelli che dà la nitrosofenilidrossilammina (cupferon).

Per ulteriore azione degli alcali perde anche la seconda molecola di acido benzolsolfonico e si forma un prodotto che facilmente si scinde in nitrosobenzolo ed azoto, molto probabilmente l'ossido della fenilazide:



Continuerò lo studio di queste reazioni.

Patologia. — *Etiologia del gozzo*. Nota del Socio B. GRASSI.

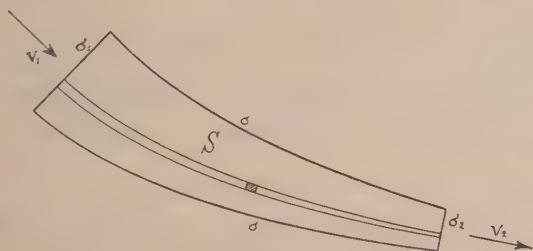
Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisica matematica. — *Sull'azione dinamica di una corrente fluida sopra pareti rigide*. Nota del dott. ing. CARLO LUIGI RICCI, presentata dal Socio C. SEGRE.

La spinta che un fluido in moto non permanente esercita contro le pareti del vaso nel quale si muove, supposto che nelle superficie piane limitanti la massa fluida all'ingresso (σ_1) ed all'uscita (σ_2) la pressione media sia eguale a quella dell'ambiente esterno, e la velocità del fluido sia normale a dette superficie e costante in tutti i punti di ciascuna di esse (= rispettivamente a \mathbf{v}_1 e \mathbf{v}_2), è espressa da

$$\mathbf{R} = \int_S \varrho \mathbf{F} dS - \frac{\partial}{\partial t} \int_S \varrho \mathbf{v} dS + Q(\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2),$$

essendo ϱ la densità del fluido, \mathbf{F} il vettore della forza di massa, S lo spazio occupato dal liquido, e Q la portata istantanea espressa in unità di massa.



Questa espressione fu stabilita dal prof. T. Boggio nel suo lavoro: *Calcolo delle azioni dinamiche esercitate da correnti fluide sopra pareti rigide* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, 1911, Nota II, pag. 908, formula (18)].

Mi propongo di dimostrare in questo breve studio, come il secondo termine dell'espressione di \mathbf{R} , nel caso di $\varrho = \text{costante}$ (liquido omogeneo), si possa trasformare, e ricondurre alla forma ad esso data dal Masoni, il quale nel suo *Corso di idraulica* (3ª edizione, Napoli 1908, pag. 167), trattando per altra via la questione, aveva già dato agli altri due termini un'espressione identica a quella sopra indicata.

Possiamo immaginare l'intero spazio S come scomposto in tubi di flusso (o di velocità) elementari.

Consideriamo uno di questi tubi: sia $d\omega$ l'area della sezione trasversale infinitesima del tubo in un punto qualunque interno; siano inoltre $d\sigma_1$ e $d\sigma_2$ le due sezioni estreme del tubo, ossia i due elementi delle superficie σ_1 e σ_2 compresi entro il tubo.

Potremo assumere come elemento di volume quello compreso nel tubo tra due sezioni trasversali infinitamente vicine, ossia porre:

$$dS = d\omega \cdot ds$$

se indichiamo con ds l'elemento d'arco dell'asse del tubo, cioè la distanza delle due sezioni.

Se q è costante, nel secondo termine suddetto dovremo calcolare l' $\int_s \mathbf{v} dS$.
Ora si ha:

$$\mathbf{v} dS = \mathbf{v} d\omega ds;$$

d'altra parte se diciamo P la particella fluida la cui velocità è $\mathbf{v} = \frac{dP}{dt}$, si ha:

$$\mathbf{v} ds = V dP,$$

ove V è il modulo della velocità, ed il vettore dP è diretto secondo l'asse del tubo; perciò si potrà porre:

$$\mathbf{v} d\omega ds = V d\omega dP.$$

Ora, $V d\omega$ è la portata istantanea, in volume, del tubo elementare, la quale è costante lungo tutto il tubo stesso ed uguale a

$$V_1 d\sigma_1 = V_2 d\sigma_2.$$

Quindi il contributo che detto tubo porta all' $\int_s \mathbf{v} dS$ è $V_2 d\sigma_2 \int dP$; ovvero anche $V_1 d\sigma_1 \int dP$, essendo l' $\int dP$ esteso a tutta lunghezza del tubo.

Tale contributo vale quindi:

$$V_2 d\sigma_2 \cdot (P_2 - P_1),$$

ove P_1 e P_2 sono i due punti estremi dell'asse del tubo elementare, ossia i centri delle due sezioni estreme $d\sigma_1$ e $d\sigma_2$.

Quindi si avrà:

$$\begin{aligned} \int_s \mathbf{v} dS &= \int_{\sigma_2} V_2 P_2 d\sigma_2 - \int_{\sigma_1} V_2 P_1 d\sigma_2 \\ &= V_2 \int_{\sigma_2} P_2 d\sigma_2 - V_1 \int_{\sigma_1} P_1 d\sigma_1. \end{aligned}$$

Ora se diciamo G_1 e G_2 i baricentri delle sezioni σ_1 e σ_2 , si ha, com'è noto,

$$\sigma_1 G_1 = \int_{\sigma_1} P_1 d\sigma_1 \quad ; \quad \sigma_2 G_2 = \int_{\sigma_2} P_2 d\sigma_2,$$

e quindi

$$\begin{aligned} \int_S \mathbf{v} dS &= V_2 \sigma_2 G_2 - V_1 \sigma_1 G_1 \\ &= V_2 \sigma_2 (G_2 - G_1). \end{aligned}$$

Perciò il secondo termine dell'espressione di \mathbf{R} è:

$$- \varrho \frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{v} dS = - \varrho (G_2 - G_1) \sigma_2 \frac{\partial V_2}{\partial t},$$

e si ritrova così l'espressione ad esso data dal Masoni, conforme a ciò che si era più sopra enunciato.

Giova osservare come nella citata espressione di \mathbf{R} , mentre il primo termine rappresenta l'effetto delle forze di massa, ossia l'azione *statica* del campo di forze, gli altri due termini rappresentano la vera azione *dinamica* del fluido in moto, espressa come la variazione dell'unità di tempo (derivata rispetto al tempo) della quantità di moto; il termine $-\frac{\partial}{\partial t} \int_S \varrho \mathbf{v} dS$ rappresenta di questa variazione la parte dovuta al variare della velocità in funzione del tempo (ossia alla non permanenza del moto); ed il termine $Q(\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2)$ — che si ha pure quando il moto è permanente — rappresenta la parte dovuta al passaggio della massa fluida defluente nell'unità di tempo (portata di massa), dalla sezione σ_1 a monte, alla sezione σ_2 a valle.

Matematica. — *Alcune questioni di geometria sopra una curva algebrica.* Nota II di RUGGIERO TORELLI, presentata dal Socio E. BERTINI ⁽¹⁾.

§ 3. — CONDIZIONI PER L'IDENTITÀ BIRAZIONALE DI DUE VARIETÀ DI JACOBI.

9. Passiamo adesso a cercare le condizioni necessarie e sufficienti affinché le due curve $C_p \bar{C}_p$ (per le quali adoperiamo le solite notazioni del n. 1) abbiano le varietà di Jacobi $V_p \bar{V}_p$ birazionalmente identiche. Perciò, detti YX i punti di $V_p \bar{V}_p$ immagini delle p -ple $(y' y'' \dots y^p)$ $(x' x'' \dots x^p)$ di punti di $C_p \bar{C}_p$, poniamo

$$\begin{aligned} V_k(Y) &= v_k(y') + \dots + v_k(y^p) \\ U_k(X) &= u_k(x') + \dots + u_k(x^p); \end{aligned}$$

(¹) In questa Nota II continua la numerazione della Nota I.

saranno $V_k(Y)$, $U_k(X)$ [$k = 1, \dots, p$] due p -ple di integrali di 1^a specie, linearmente indipendenti, di $V_p \bar{V}_p$.

Se tra $V_p \bar{V}_p$ intercede una corrispondenza biunivoca, questa sarà rappresentata da relazioni analoghe alle (1), e cioè del tipo

$$(7) \quad V_k(Y) = \sum_i \pi_{ki} U_i(X) + \pi_k;$$

e si avrà

$$(8) \quad \pi_{kl} = h_{kl} + \sum_i g_{il} \tau_{ki}, \quad \sum_i \pi_{ki} a_{il} = H_{kl} + \sum_i G_{il} \tau_{ki},$$

$$(9) \quad H \neq 0;$$

$hgHG$ essendo numeri interi, e H indicando il determinante dei numeri π_{kl} .

Ma se supponiamo viceversa soddisfatte le (8) e (9), le equazioni abeliane (7) definiranno tra $V_p \bar{V}_p$ una corrispondenza che sarà, generalmente, solo *unirazionale* ⁽¹⁾.

Noi ci proponiamo appunto di vedere quand'è che le (7) definiscono una corrispondenza birazionale.

Perciò cominciamo a osservare che, se nella corrispondenza (7) i punti $X X'$ di \bar{V}_p hanno uno stesso omologo, anche due qualunque punti X, X'_1 omologhi nella trasformazione di 1^a specie definita da $X X'$, tali cioè che

$$U_k(X_1) - U_k(X'_1) \equiv U_k(X) - U_k(X') \quad \text{modd. } a_{1k},$$

avranno, com'è facile vedere, uno stesso omologo. Segue che la detta trasformazione di 1^a specie è ciclica, e quindi esiste un intero $\varepsilon > 1$ tale che

$$\varepsilon U_k(X) \equiv \varepsilon U_k(X') \quad \text{modd. } a_{1k}.$$

Il problema di vedere se la corrispondenza (7) è plurivoca è quindi ricondotto a quello di vedere se è possibile trovare un intero $\varepsilon > 1$ e altri $2p$ interi $m_i n_i$, non tutti divisibili per ε , tali che, presi su \bar{V}_p due punti $X X'$ soddisfacenti alle relazioni

$$(10) \quad \varepsilon U_k(X) - \varepsilon U_k(X') = m_k + \sum_i n_i a_{ki},$$

si abbia

$$\sum_i \pi_{ki} U_i(X) \equiv \sum_i \pi_{ki} U_i(X') \quad \text{modd. } \tau_{1k}.$$

Ora dalle (8) (10) segue

$$\varepsilon \sum_i \pi_{ki} [U_i(X) - U_i(X')] = \sum_i (h_{ki} m_i + H_{ki} n_i) + \sum_{ji} (g_{ji} m_i + G_{ji} n_i) \tau_{kj},$$

⁽¹⁾ L'indice > 1 sarà però certamente *finito* per l'ipotesi $H \neq 0$.

e quindi il nostro problema si riconduce facilmente a quello di vedere se si possono determinare un intero $\varepsilon > 1$ e altri $2p$ interi $m_i n_i$ (non tutti divisibili per ε), in guisa da avere

$$(11) \quad \begin{cases} \sum_i (h_{ki} m_i + H_{ki} n_i) \equiv 0 \\ \sum_i (g_{ki} m_i + G_{ki} n_i) \equiv 0 \end{cases} \quad \text{mod. } \varepsilon.$$

Orbene, si vede subito che tal determinazione è possibile se, e solo se, il determinante del sistema (11) è, in valore assoluto, $\neq 1$. Abbiamo così il

TEOREMA III. — *Condizione necessaria e sufficiente perchè due curve $C_p \bar{C}_p$ di genere p abbiano la stessa varietà di Jacobi, è che fra due loro ⁽¹⁾ sistemi di periodi normali $\tau_{ik} a_{ik}$ intercedano p^2 relazioni*

$$\sum_{j,k} g_{jk} \tau_{kj} a_{ji} + \sum_i h_{ki} a_{ii} - \sum_i G_{ii} \tau_{ki} - H_{ki} = 0,$$

dove gli interi $h g H G$ soddisfano alla condizione che il determinante

$$(12) \quad \begin{vmatrix} h_{11} \dots h_{1p} & H_{11} \dots H_{1p} \\ \dots & \dots \\ g_{p1} \dots g_{pp} & H_{p1} \dots H_{pp} \\ g_{11} \dots g_{1p} & G_{11} \dots G_{1p} \\ \dots & \dots \\ g_{p1} \dots g_{pp} & G_{p1} \dots G_{pp} \end{vmatrix}$$

è uguale a ± 1 , e all'altra che il determinante dei numeri

$$\pi_{ki} = h_{ki} + \sum_i g_{ii} \tau_{ki}$$

è diverso da zero.

10. Da questo teorema deduciamo subito il seguente

COROLLARIO. — *Se le due curve $C_p \bar{C}_p$ hanno la stessa varietà di Jacobi, e una di esse, p. es. C_p , è priva di corrispondenze simmetriche singolari, allora le due curve sono birazionalmente identiche ⁽²⁾.*

Supponiamo, infatti, che siano soddisfatte le relazioni di cui parla il teorema III. Allora, presa una corrispondenza S (fra $C_p \bar{C}_p$) cui competano

⁽¹⁾ Per ciò che riguarda la necessità della condizione, si intenda sistemi qualunque (e allora gli interi $h g H G$, di cui a momenti si parlerà, dipenderanno da essi); per ciò che riguarda la sufficienza, si intenda sistemi particolari: cfr. gli enunciati dei teoremi I e II.

⁽²⁾ Questa proprietà è dovuta a Severi. Cfr. la Nota di Comessatti, citata in prefazione.

gli interi caratteristici $h g \mathbf{H} G$. dovrà la corrispondenza $S^{-1}S$ essere a valenza; detta $-\gamma (< 0$ ⁽¹⁾) questa valenza. dovremo avere, causa le formule (3) del num. 4,

$$(13) \quad \sum_i (h_{ki} G_{ki} - H_{ki} g_{ki}) = \gamma$$

$$(14) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_i (h_{ki} G_{ii} - H_{ki} g_{ii}) = 0 \\ \sum_i (g_{ki} G_{ii} - G_{ki} g_{ii}) = 0 \\ \sum_i (H_{ki} h_{ii} - h_{ki} H_{ii}) = 0 \end{array} \right\} k \neq i.$$

Ma da queste segue facilmente che il determinante (12) ha ⁽²⁾ il valore γ^{2p} : e poichè esso ha, per ipotesi, il valore ± 1 (e $\gamma > 0$). segue $\gamma = 1$. Le (13) (14) allora, in virtù del teorema II, portano alla identità birazionale di $C_p \bar{C}_p$; c. v. d.

§ 4. — QUESTIONI AUSILIARIE.

11. Consideriamo la varietà \bar{V}_p delle p -ple di punti di una curva \bar{C}_p . Tra le sue varietà canoniche vi sono quelle aventi per immagine le serie di gruppi di p punti estratti dai gruppi delle g_{2p-2}^{p-1} canoniche di \bar{C}_p ⁽³⁾. Pertanto, prese, su \bar{C}_p , $p-1$ serie g_{2p-2}^{p-1} canoniche, la serie γ_p^1 , costituita dagli ∞^1 gruppi di p punti ad esse comuni, è immagine di una curva comune a $p-1$ varietà canoniche di \bar{V}_p .

Proponiamoci di *calcolare l'indice e il difetto di equivalenza della serie γ_p^1* . Per questo osserviamo che, preso un punto P di \bar{C}_p , i gruppi della γ_p^1 per esso passanti si ottengono così: si considerino le $p-1$ serie g_{2p-2}^{p-2} subordinate da P nelle date g_{2p-2}^{p-1} ; esse hanno a comune un certo numero μ di gruppi di $p-1$ punti $G_1 G_2 \dots G_\mu$: saranno $P + G_1, P + G_2, \dots, P + G_\mu$ i gruppi richiesti, e quindi μ l'indice di γ_p^1 . Ora si ha (Comessatti) ⁽⁴⁾

$$(15) \quad \mu = a(2p-3) + b \frac{2p-2}{p-1},$$

⁽¹⁾ R. Torelli, *Sulle varietà di Jacobi*, Nota II [questi Rend., vol. XXII, nov. 1918], n.º 5, A).

⁽²⁾ Krazer, *Lehrbuch der Thetafunktionen* (Leipzig, 1913), V Kapitel, § 2.

⁽³⁾ Severi, *Sulle superficie e varietà algebriche irregolari ecc.* [Questi Rendiconti, vol. XX, aprile 1911], n. 5.

⁽⁴⁾ *Determinazione dei gruppi di $r+1$ punti ecc.* [Atti Istit. Ven., tom. LXIX, an. 1909-10].

dove

$$a = \sum_{k=0}^{p-2} \binom{p-2}{k} (p-q-1)^{p-2-k} (p-1)(p-2) \dots (p-k),$$

$$b = -\frac{(q-2)(q-1)}{2} \sum_{k=0}^{p-2} \binom{q-3}{k-1} (p-q-1)^{p-2-k} \times$$

$$\times (p-2)(p-3) \dots (p-k):$$

abbiamo così trovato l'indice di γ_p^1 .

Si osservi, poi, che (sempre secondo Comessatti, loc. cit.) si ha

$$G_1 + G_2 + \dots + G_\mu \equiv (a+b)K - a(q-1)P,$$

K essendo un gruppo canonico. Adunque la corrispondenza simmetrica che a P fa corrispondere il gruppo $G_1 + \dots + G_\mu$ ha la valenza

$$(16) \quad \gamma = a(q-1).$$

Ne segue ⁽¹⁾ che il difetto d'equivalenza ζ di γ_p^1 è dato da

$$(17) \quad \zeta = p[\mu - (q-1)a] = p \sum_{k=0}^{p-2} (2p-q-2-k) \binom{q-2}{k} \times$$

$$\times (p-q-1)^{p-2-k} (p-1)(p-2) \dots (p-k).$$

Le (15) e (17) sono appunto le formule cercate.

12. Dalla precedente considerazione deduciamo una proprietà di cui faremo uso in fine del n. 15. Si osservi che la serie costituita dalle q -ple di punti di \bar{C}_p , resa di ordine p coll'aggiunta di $p-q$ punti fissi, ha per immagine, entro la varietà jacobiana \bar{V}_p di \bar{C}_p , una varietà \bar{W}_p (vedi prefazione). Se poi teniamo presente che le \bar{W}_{p-1} di \bar{V}_p sono immagini delle serie costituite dalle p -ple di punti estratti dai gruppi delle g_{p-1}^{p-1} di \bar{C}_p , vediamo che il difetto d'equivalenza della serie γ_p^1 , di cui al n°. precedente, rappresenta il *carattere di immersione* (vedi prefazione) delle varietà ∞^{p-1} segate su \bar{W}_p dalle W_{p-1} .

Possiamo perciò enunciare il seguente

LEMMA. — *Entro una varietà di Jacobi V_p , le varietà W_{p-1} segano, su una W_p varietà ∞^{p-1} aventi il carattere d'immersione*

$$p \sum_{k=0}^{p-2} (2p-q-2-k) \binom{q-2}{k} (p-q-1)^{p-2-k} \times$$

$$\times (p-1)(p-2) \dots (p-k).$$

Questo lemma è, in fondo, l'inversa del teorema IV.

⁽¹⁾ Torelli, loc. cit., a pag. 4.

13. *Questione II.* Riprendiamo a considerare le due curve $C_p \bar{C}_p$, e la corrispondenza S , di indici n, v , di cui si parlava nel n. 1. Supponiamo, poi, che su \bar{C}_p si abbia una serie γ_m^1 , di ordine m e indice μ , tale che, chiamando omologhi due punti quando sono in uno stesso suo gruppo, si abbia una corrispondenza simmetrica \mathcal{S} a valenza γ .

La corrispondenza S , che intercede fra $\bar{C}_p C_p$, muterà tal γ_m^1 in una serie γ_{mn}^1 , di indice μv , su C_p . *Quale sarà il difetto d'equivalenza di questa γ_{mn}^1 ?*

Tale questione si risolve subito. Infatti la corrispondenza simmetrica, di indici $\mu v(mn - 1)$, in cui si corrispondono due punti quando sono in uno stesso gruppo della γ_{mn}^1 , è data dal simbolo

$$S^{-1} \mathcal{S} S + \mu S^{-1} S - \mu v I,$$

I indicando l'identità su C_p : se ne calcolano quindi facilmente gli intieri caratteristici in funzione di quelli di S e di γ : e, con ragionamento analogo a quello fatto in fine al n. 4, si trova che il difetto d'equivalenza ζ della γ_{mn}^1 è dato da

$$(18) \quad \zeta = (\mu - \gamma) \sum_{hi} (h_{hi} G_{hi} - H_{hi} g_{hi}),$$

che è la formula cercata.

§ 5. — SULLE SERIE ALGEBRICHE PIÙ VOLTE INFINITE.

14. Dimostriamo infine il seguente

TEOREMA IV*. — *Sopra una curva C_p abbiassi una serie γ_p^c (anche dotata di punti fissi), birazionalmente identica alla varietà delle q -ple di punti di un'altra curva \bar{C}_p , e tale che nessun integrale di 1ª specie di C_p dia somma costante lungo i suoi gruppi.*

Se la totalità dei gruppi di p punti, tolti dai gruppi di una generica g_{2p-1}^{p-1} di C_p , sega sulla γ_p^c una γ_p^{c-1} avente il carattere di immersione

$$(17') \quad p \sum_{k=0}^{c-2} (2p - q - 2 - k) \binom{q-2}{k} (p - q - 1)^{c-2-k} \times \\ \times (p - 1)(p - 2) \dots (p - k),$$

allora le due curve $C_p \bar{C}_p$ sono birazionalmente identiche, e la γ_p^c appartiene alla classe individuata dalla serie delle q -ple di punti di C_p .

Adoperiamo per $C_p \bar{C}_p$ le solite notazioni stabilite al n. 1. La nostra serie sarà rappresentata (analogamente a quanto avviene per le serie ∞^1)

da un sistema di equazioni del tipo

$$(19) \quad v_k(y') + \dots + v_k(y^p) = \sum_i \pi_{ki} [u_k(x') + \dots + u_k(x^p)] + \pi_k,$$

$(x' \dots x^p)$ essendo un gruppo di q punti variabili su \bar{C}_p . Avremo le solite relazioni

$$\pi_{kl} = h_{kl} + \sum_i g_{il} \pi_{ki}$$

$$\sum \pi_{ki} a_{il} = H_{kl} + \sum_i G_{il} \pi_{ki},$$

e il determinante dei numeri π_{kl} sarà, per ipotesi, diverso da zero.

Se al gruppo $(x' \dots x^p)$ facciamo descrivere la serie γ_p^1 di cui si è parlato al n. 11, il corrispondente gruppo di p punti su C_p [individuato dalle (19)] descrive una serie γ_p^1 , il cui difetto di equivalenza ζ è appunto il carattere di immersione delle γ_p^{p-1} di cui parla l'enunciato.

D'altronde si pensi che la detta γ_p^1 appartiene alla stessa classe che la serie $\gamma_{p'}^1$, descritta dagli omologhi dei punti del gruppo variabile di γ_p^1 nella corrispondenza S definita, fra C_p e C_p , dalle equazioni abeliane

$$v_k(y') + \dots + v_k(y^p) = \sum_i \pi_{ki} u_i(x) + \pi_k.$$

Allora il numero ζ , essendo anche il difetto della serie $\gamma_{p'}^1$, può calcolarsi mediante la considerazione del n. 13 e le formule (15) (16); e si trova

$$\zeta = \sum_{i,j} (h_{ij} G_{ij} - H_{ij} g_{ij}) \sum_{k=0}^{p-2} (2p - q - 2 - k) \binom{q-2}{k} \times$$

$$\times (p - q - 1)^{p-2-k} (p-1)(p-2) \dots (p-k).$$

Se dunque ζ ha il valore (17'), dal confronto di (17') e dall'ultima espressione scritta risulta

$$\sum_{i,j} (h_{ij} G_{ij} - H_{ij} g_{ij}) = p,$$

e quindi (n. 7) nella classe definita dalla corrispondenza S vi è una corrispondenza biunivoca. Questa indurrà, fra le q -ple di punti di C_p \bar{C}_p , una corrispondenza biunivoca, rappresentata o dalle

$$v_k(y') + \dots + v_k(y^p) = \sum_i \pi_{ki} [u_i(x') + \dots + u_i(x^p)] + \pi'_k,$$

oppure dalle

$$v_k(y') + \dots + v_k(y^p) = - \sum \pi_{ki} [u_i(x') + \dots + u_i(x^p)] + \pi'_k$$

(le π'_k essendo opportunamente scelte); e ciò dimostra il nostro teorema.

Questo teorema è manifestamente equivalente al teorema IV della prefazione.

15. La deduzione dei teoremi V e VI (enunciati in prefazione) dal IV non offre alcuna difficoltà. Infatti:

A) Se fra le varietà di Jacobi $\bar{V}_p V_p$ di due curve $\bar{C}_p C_p$ intercede una corrispondenza biunivoca che muti una \bar{W}_p di \bar{V}_p in una W_p di V_p , a quest'ultima W_p si può, in virtù del lemma del n. 12, applicare il teorema IV; e ne viene il teorema V.

B) Se la serie γ_p^p , costituita dalle p -ple di punti di una curva C_p , è birazionalmente identica alla serie analoga di un'altra curva \bar{C}_p , alla γ_p^p , resa di ordine p coll'aggiunta di $p - p$ punti fissi, si può, pel lemma del n. 12, applicare il teorema IV*; e ne risulta il teorema VI.

Matematica. — *Sopra un'operazione funzionale atta a trasformare i potenziali logaritmici in simmetrici.* Nota II della signorina LINA BIANCHINI, presentata del Socio T. LEVI-CIVITA.

4. — CONDIZIONE DI REALTÀ.

LEGAME CON POTENZIALI ASSOCIATI LOGARITMICI.

Nelle (7) ⁽¹⁾ non è tenuto conto della condizione che u, v risultino reali. Vediamo come debba specificarsi la funzione f affinché questo abbia luogo, supponendo che la f , considerata come funzione del suo argomento $x + iy \cos \vartheta$, si comporti regolarmente in una certa regione Γ del piano rappresentativo (x, y) (per tutti i valori di ϑ compresi nell'intervallo $0, \pi$). Questo implica manifestamente che la Γ comprenda, insieme con ogni punto (x, y) , tutto il segmento $(x, y \cos \vartheta)$ che lo congiunge col suo simmetrico $(x, -y)$. Ciò premesso, ove si scinda in f la parte reale dall'immaginaria, ponendo

$$f = \varphi + i\psi,$$

e più precisamente

$$f(x + iy \cos \vartheta) = \varphi(x, y \cos \vartheta) + i\psi(x, y \cos \vartheta),$$

(¹) Della Nota precedente. Cfr. pp. 1041-1046 di questo volume dei Rendiconti.

dalla prima delle (7) si ha

$$u = \int_0^\pi \varphi(x, y \cos \vartheta) + i \int_0^\pi \psi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta.$$

Il coefficiente β di i , scindendo l'intervallo di integrazione nei due tratti $(0, \frac{\pi}{2})$, $(\frac{\pi}{2}, \pi)$ (e cambiando in quest'ultimo, ϑ in $\pi - \vartheta$), può essere scritto

$$\beta = \int_0^\pi \psi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \{\psi(x, y \cos \vartheta) + \psi(x, -y \cos \vartheta)\} d\vartheta.$$

La condizione che u sia reale, equivale a $\beta = 0$; e questa implica, a sua volta, che si annulli identicamente la funzione sotto il segno ⁽¹⁾, ossia, in sostanza, che $\psi(x, y)$ sia funzione dispari dell'argomento y .

Viceversa è evidente che, sotto tale ipotesi, $\beta = 0$.

Notiamo, d'altra parte, che, se ψ è funzione dispari di y , essa s'annulla sull'asse reale Ox ; la nostra $f(x + iy)$ è quindi vincolata alla condizione di essere reale sull'asse reale (o più precisamente in quella parte di esso che cade entro il campo Γ , cui si riferiscono queste considerazioni).

Con ciò, non solo risulta ψ funzione dispari di y , ma altresì φ pari [$\varphi(x, y) = \varphi(x, -y)$], e subito si verifica che anche la seconda delle (7) definisce una funzione reale

$$v = \int_0^\pi y \cos \vartheta \psi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} y \cos \vartheta \psi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta.$$

Possiamo quindi concludere: Condizione necessaria e sufficiente per la realtà delle due coniugate u, v , è che f sia reale sull'asse reale. Complessivamente le dette u, v rimangono definite da

$$(I) \quad \left\{ \begin{array}{l} u = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \varphi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta, \\ v = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} y \cos \vartheta \psi(x, y \cos \vartheta) d\vartheta, \end{array} \right.$$

⁽¹⁾ Questa affermazione è giustificata dal teorema di Abel, che richiamiamo più innanzi, al n. 5. Dalle due relazioni reciproche ivi esplicitate, appare manifesto che, per $\beta = 0$, α risulta identicamente nullo. Ora la

$$\beta(x, y) = \int_{\Pi} \{\psi(x, y \cos \vartheta) + \psi(x, -y \cos \vartheta)\} d\vartheta$$

è precisamente un caso particolare della prima delle due relazioni suddette, in cui (trattando x come parametro costante) si scriva y al posto di r , e si ponga

$$2\alpha(y \cos \vartheta) = \psi(x, y \cos \vartheta) + \psi(x, -y \cos \vartheta).$$

nelle quali le funzioni sotto il segno. φ e ψ , costituiscono manifestamente due funzioni associate logaritmiche provenienti da un'arbitraria f reale sull'asse reale. Tale f si dirà l'*assiale* della coppia simmetrica associata (u, v) . Dalla nostra indagine risulta altresì che *tutte* le coppie simmetriche si possono pensare generate in questo modo.

5. — FORMULE INVERSE.

Secondo una proposizione scoperta da Abel si equivalgono ⁽¹⁾ le due relazioni

$$\left\{ \begin{aligned} \psi(r) &= \int_0^\pi \varphi(r \sin \vartheta) d\vartheta, \\ \varphi(r) &= \frac{d}{dr} \frac{r}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \psi(r \sin \vartheta) \sin \vartheta d\vartheta. \end{aligned} \right.$$

che, chiamando φ e ψ rispettivamente α e β , e ponendo $\vartheta = \frac{\pi}{2} - \vartheta'$, si possono anche scrivere come segue:

$$\left\{ \begin{aligned} \beta(r) &= 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \alpha(r \cos \vartheta) d\vartheta, \\ \alpha(r) &= \frac{d}{dr} \frac{r}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \beta(r \cos \vartheta) \cos \vartheta d\vartheta. \end{aligned} \right.$$

In base a ciò, le due ultime espressioni trovate per le u e v equivarranno rispettivamente alle

$$(II) \quad \left\{ \begin{aligned} \varphi(x, y) &= \frac{d}{dy} \frac{y}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} u(x, y \cos \vartheta) \cos \vartheta d\vartheta, \\ y \psi(x, y) &= \frac{d}{dy} \frac{y}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} v(x, y \cos \vartheta) \cos \vartheta d\vartheta. \end{aligned} \right.$$

6. — INTRODUZIONE DI ARGOMENTI COMPLESSI E RIDUZIONE AD UN' UNICA RELAZIONE FUNZIONALE.

Poniamo

$$(8) \quad w = u + iv,$$

⁽¹⁾ Circa tale equivalenza, veggasi Beltrami, loc. cit.

riprendendo anche la combinazione (*monogena*, a differenza della w che, in generale, non lo è)

$$f = \varphi + i\psi,$$

Sostituiti per u e v i loro valori forniti dalle (7), la (8) assume l'aspetto

$$w = u + iv = \int_0^\pi (1 + y \cos \vartheta) f(x + iy \cos \vartheta) d\vartheta.$$

Indicheremo brevemente con A l'operazione funzionale definita dal secondo membro dell'equazione testè scritta, la quale fa passare dalla funzione monogena f dell'argomento $x + iy$ (reale sull'asse reale) alla $w = u + iv$, funzione in generale non monogena, ma regolare nello stesso campo in cui tale si suppone f , e reale, al pari di f , sull'asse reale.

Le (II) ci mostrano che, ammesso per u, v il comportamento qualitativo suddetto, rimane univocamente definita anche un'operazione inversa A^{-1} , che fa passare da w ad una funzione *monogena* f .

7. — GRUPPO DI TRASFORMAZIONI CHE CONSERVA LE FUNZIONI ASSOCIATE SIMMETRICHE.

Le funzioni $f(z)$, reali sull'asse reale, ammettono un gruppo puntuale infinito di trasformazioni in sè, che si ottiene ovviamente ponendo

$$(9) \quad f' = F(f),$$

con F funzione (monogena) arbitraria, perchè anch'essa reale sull'asse reale.

È facile riconoscere che questo gruppo ne subordina uno altrettanto ampio (disgraziatamente però *funzionale*, anzichè *locale*) nei potenziali simmetrici.

Sia infatti $w = u + iv$ il rappresentante complesso di una coppia generica, e sia f l'assiale relativo. Ove si indichi con T una trasformazione del tipo (9), e con w' la coppia simmetrica che corrisponde ad f' , avremo manifestamente

$$w = Af, \quad f' = Tf, \quad w' = Af',$$

da cui

$$w' = Af' = ATf = (ATA^{-1})w.$$

Apparisce, di qui, che i potenziali associati simmetrici ammettono il gruppo la cui operazione generica è ATA^{-1} , gruppo manifestamente simile a quello delle T , ossia al gruppo conforme.

Matematica. — *Una condizione necessaria e sufficiente per l'esistenza di soluzioni nell'equazione integrale di prima specie.* Nota di A. VERGERIO, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Meccanica. — *Sulla deformazione di un suolo elastico piano indefinito, omogeneo ed isotropo, nel caso dell'eredità lineare, per dati spostamenti in superficie.* Nota del prof. R. SERINI, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

1. Nel problema elastico con eredità lineare le equazioni indefinite dell'equilibrio (in assenza di forze di massa, al qual caso ci si può sempre ridurre) sono:

$$(1) \quad \Delta^2 u = \frac{\partial \vartheta}{\partial x} \quad \Delta^2 v = \frac{\partial \vartheta}{\partial y} \quad \Delta^2 w = \frac{\partial \vartheta}{\partial z}.$$

dove u, v, w sono le componenti dello spostamento.

La funzione ϑ è legata alla dilatazione cubica θ dalla relazione

$$(2) \quad \vartheta = (1 - A_1^{-1} A_2) \theta,$$

nella quale

$$A_1 f(t) = K f(t) + \int_0^t \psi(t, \tau) f(\tau) d\tau$$

$$A_2 f(t) = (L + 2K) f(t) + \int_0^t [\varphi(t, \tau) + 2\psi(t, \tau)] f(\tau) d\tau \quad (1).$$

L'operazione $A_1^{-1} f$ si ottiene invertendo $A_1 f$, risolvendo un'equazione integrale di Volterra di seconda specie.

Dalle (1) e (2) si deduce

$$(3) \quad \Delta^2 \vartheta = 0.$$

Per risolvere il problema che forma l'oggetto della presente Nota, mi servo del teorema dovuto all'Almansi ⁽²⁾, secondo il quale la soluzione del sistema (1), quando θ è armonica, si può porre sotto la forma

$$(4) \quad u = z \frac{\partial \varphi}{\partial x} + U \quad v = z \frac{\partial \varphi}{\partial y} + V \quad w = z \frac{\partial \varphi}{\partial z} + W,$$

⁽¹⁾ V. Volterra, *Leçons sur les fonctions des lignes*, cap. VIII; *Acta mathematica*, *Sur les équations intégrales* ecc., vol. 35°, articoli 4-7.

⁽²⁾ E. Almansi, *Sull'integrazione dell'equazione $\Delta^2 u = 0$* , *Annali di matematica*.

dove le quattro funzioni U, V, W, φ sono armoniche, e inoltre φ soddisfa alla relazione

$$(5) \quad \frac{\partial \varphi}{\partial z} = \frac{1}{2} \vartheta.$$

2. Le equazioni (4) e (5) si applicano al problema del suolo elastico omogeneo ed isotropo nel caso della eredità lineare. Prendiamo per piano xy il piano delimitante il suolo elastico il quale occupi la regione per cui $z > 0$.

Essendo dati gli spostamenti in superficie, saranno determinati i valori di u, v, w per $z = 0$, e quindi, per le (4), i valori di U, V, W che indicheremo con

$$U_{\sigma} \quad V_{\sigma} \quad W_{\sigma}.$$

La teoria delle funzioni armoniche ci dà subito U, V, W sotto la forma ⁽¹⁾

$$(6) \quad \begin{aligned} U &= -\frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial z} \int_{\sigma} \frac{U_{\sigma} d\sigma}{r} & V &= -\frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial z} \int_{\sigma} \frac{V_{\sigma} d\sigma}{r} \\ W &= -\frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial z} \int_{\sigma} \frac{W_{\sigma} d\sigma}{r}, \end{aligned}$$

dove l'integrazione va estesa al piano xy , ed r rappresenta la distanza del punto xyz dal punto $x'y'o$ del piano.

Posto

$$(7) \quad \begin{aligned} -\frac{1}{2\pi} \int_{\sigma} \frac{U_{\sigma} d\sigma}{r} &= U_1 & -\frac{1}{2\pi} \int_{\sigma} \frac{V_{\sigma} d\sigma}{r} &= V_1 \\ -\frac{1}{2\pi} \int_{\sigma} \frac{W_{\sigma} d\sigma}{r} &= W_1, \end{aligned}$$

le (4), in virtù delle (6) e (7), diventano

$$(8) \quad u = z \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial U_1}{\partial z} \quad v = z \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial V_1}{\partial z} \quad w = z \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial W_1}{\partial z}.$$

Per determinare ora la φ , calcoliamo dalle (8) la dilatazione cubica θ .

Essendo

$$\Delta^2 \varphi = 0,$$

avremo

$$\theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right).$$

(1) E. Cesàro, *Introduzione alla teoria matematica della elasticità*, IX, 7.

Da quest'ultima e dalle (2) e (5) ricavo

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = \frac{1}{2} (1 - A_1^{-1} A_2) \left[\frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right) \right],$$

ossia, risolvendo rispetto a $\frac{\partial \varphi}{\partial z}$,

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = (1 + A_1^{-1} A_2)^{-1} (1 - A_1^{-1} A_2) \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right) \quad (1).$$

Ma i simboli $A_1 f$, $A_2 f$, e quelli composti con essi, sono permutabili col segno di derivata; quindi, ponendo

$$(1 + A_1^{-1} A_2)^{-1} (1 - A_1^{-1} A_2) f = G \cdot f,$$

avremo

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} G \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right).$$

Quest'ultima equazione varrà in particolare pei punti del piano xy ; ed allora le due funzioni armoniche

$$\varphi, \quad G \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right),$$

avendo superficie derivata normale eguale, non possono differire che per una costante la quale non ci interessa in quanto che nelle (4) entrano solo le derivate della φ .

Potremo quindi porre

$$\varphi = G \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial V_1}{\partial y} + \frac{\partial W_1}{\partial z} \right).$$

Avendo così determinate le quattro funzioni U, V, W, φ , il problema è risolto.

Per ottenere la soluzione nel caso ordinario, basta porre eguali a zero i coefficienti di eredità

$$\varphi(t, \tau) \quad \psi(t, \tau)$$

e prendere

$$A_1 = K \quad A_2 = L + 2K.$$

(1) Secondo la convenzione solita delle due operazioni indicate, quella a destra è da intendersi come eseguita per prima.

I simboli operatori A_1, A_2 , e le loro composizioni, si considerino come moltiplicazioni. Allora

$$\begin{aligned} G &= (1 + A_1^{-1} A_2)^{-1} (1 - A_1^{-1} A_2) = \\ &= \left(1 + \frac{L + 2K}{K}\right)^{-1} \left(1 - \frac{L + 2K}{K}\right) = \\ &= \frac{K}{L + 3K} \cdot \frac{-(L + K)}{K} = -\frac{L + K}{L + 3K}. \end{aligned}$$

Se introduciamo, invece delle due costanti d'isotropia L, K , il coefficiente di contrazione definito dalla relazione

$$m = \frac{1}{2} \frac{L}{L + K},$$

ritroviamo

$$G = -\frac{1}{3 - 4m}$$

che è il risultato cui giunge l'Almansi ⁽¹⁾.

Astronomia. — *La latitudine di Roma negli anni 1912-13, e l'ipotesi dell'Hirajama.* Nota di E. BIANCHI, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

1. In un breve appunto da me pubblicato nella « *Rivista d'astronomia* ⁽²⁾ » esprimevo il voto che anche in Italia, con osservazioni indipendenti da quelle del servizio internazionale, si portasse un qualche contributo alla questione del così detto terzo termine del Kimura nel problema generale della variazione delle latitudini. Ricordavo che, essendo noi posti all'incirca sullo stesso parallelo delle Stazioni internazionali, in nulla potevamo concorrere per la decisione se, o meno, detto termine dovesse affermarsi come dipendente dalla latitudine e quindi esprimere un moto oscillatorio annuo del centro di gravità terrestre. Dicevo però ancora che, se in nulla potevamo contribuire allo studio della questione da questo punto di vista (da ritenersi riservato a misure fatte in stazioni equatoriali e boreali alte), ben potevamo invece cooperare per decidere dell'attendibilità o meno della ipotesi dell'Hirajama; per decidere cioè se o meno detto termine z fosse la manifestazione di un vizio insito nelle osservazioni internazionali in causa del tipo di programma che colà si svolge nelle misure di latitudine.

Riportandomi poi ad una Nota sull'argomento pubblicata da me nei *Rendiconti* di quest'Accademia ⁽³⁾, ripeteva che un contributo in questo senso doveva attendersi da osservazioni fatte su zenitali assolute, opportunamente

⁽¹⁾ Nella citata Memoria dell'Almansi è sfuggito un errore nel calcolo di G [formula (58)]. Rettificando il risultato, si trova per G il valore da me dato.

⁽²⁾ Volume VI, 1912, pag. 801-804.

⁽³⁾ Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, I semestre, 1909, n. 3.

concatenate fra loro in modo da rendere possibile l'attenta sorveglianza del moto del polo nel corso dell'anno, con programma cioè obbediente in tutto alle conclusioni dell'Hirajama per giungere eventualmente ad un termine α nullo nel corso dell'intero anno.

Avendo ultimati il calcolo e la discussione di una lunga serie di osservazioni di latitudine da me fatte all'Osservatorio al Collegio romano secondo le direttive ora specificate, riporto qui i risultati ottenuti poichè parmi che essi possano considerarsi come un modesto ma coscienzioso e forse non inutile contributo allo studio della questione.

Tutti i particolari del lavoro appariranno nel prossimo volume delle *Memorie dell'Osservatorio*.

2. L'ipotesi dell'Hirajama, sopra ricordata, dice sostanzialmente che il termine α dovrebbe risultare nullo nel corso dell'anno per osservazioni fatte col metodo di Talcott su coppie così costituite che:

- a) sia nulla la distanza zenitale media della coppia;
- b) sia nulla la differenza d'ascensione retta delle due stelle costituenti la coppia;
- c) sia intorno alla 7^a la grandezza delle due stelle.

Dipendentemente da tali premesse, il programma d'osservazione fu costituito da zenitali assolute, in numero di 50, divise in 12 gruppi; ciascuna di esse forniva un valore della latitudine osservata com'era, invertendo durante il suo passaggio; ci si trovava così nel caso di coppie *ideali* in tutto obbedienti alle condizioni volute dall'Hirajama per la nullità del termine del Kimura.

I 12 gruppi furono osservati in catena dal 1 dicembre 1911 al 24 ottobre 1913.

Lascio da parte tutto il lato strettamente tecnico del lavoro, sia per quanto riguarda la discussione delle declinazioni delle stelle e del loro moto proprio, sia per quanto riguarda lo studio dello strumento usato (un ottimo *Bamberg* dei passaggi), sia infine per quanto riguarda la compensazione delle declinazioni e la conseguente deduzione dei valori definitivi della latitudine. Questo dirò soltanto: che un primo risultato assai confortante lo si ebbe al momento di concludere l'*errore di chiusura* della compensazione dei gruppi stellari; esso infatti risultò di appena:

$$- 0''.08.$$

Noterò, ancora, che il numero delle osservazioni concluse risultò notevolmente inferiore a quanto sarebbe stato desiderabile, in causa soprattutto delle poco felici vicende atmosferiche durante il periodo delle osservazioni ed in causa anche della natura stessa del programma di zenitali assolute.

3. Ecco senz'altro i valori medi conclusi per la latitudine istantanea:

TABELLA I.

EPOCA	φ oss.	n
	41° 53'	
1911.95	53".749	47
1912.04	.737	30
.17	.482	18
.24	.379	24
.32	.268	38
.46	.341	17
.50	.377	20
.67	.471	56
.78	.498	69
.90	.551	39
1913.03	.597	39
.13	.536	43
.38	.499	29
.63	.590	25
.73	.490	27
1913.80	53.466	32

Se dei precedenti valori si fa una perequazione grafica, si ottengono di decimo in decimo d'anno le latitudini istantanee della colonna 2^a della tabella II.

TABELLA II.

EPOCA	φ istantanea osservata	$-\Delta\varphi$ inter. ^e	φ_0	φ_0 media	
1911.95	53".75	— 0".29	53".46		
1912.0	.73	— .28	.45		
.1	.62	— .19	.43		
.2	.46	— .08	.38		
.3	.30	+ .08	.38		
.4	.31	+ .16	.47	53".468	φ_0 definitivo 53".47
.5	.37	+ .13	.50		
.6	.43	+ .09	.52		
.7	.48	+ .06	.54	53".469	
.8	.52	+ .02	.54		
.9	.55	— .03	.52		
1913.0	.56	— .09	.47		
.1	.56	— .14	.42		
.2	.56	— .17	.39		
.3	.55	— .14	.41		
.4	.54	— .11	.43		
.5	.53	— .07	.46		
.6	.52	— .04	.48		
.7	.50	— .01	.49		
1913.8	53.48	+ 0.02	53 50		

Dai valori della colonna 2^a si trattava anzitutto di dedurre il più probabile valore della latitudine *media* corrispondente al sistema delle declinazioni stellari concluse.

A tale scopo si applicarono a dette latitudini istantanee le riduzioni al polo medio (colonna 3^a) in base ai valori di x, y, z del servizio internazionale; se ne ricavarono così i valori φ_0 che sono riportati nella colonna 4^a.

Un semplice sguardo a tali valori convince ch'essi dimostrano un andamento di periodo pressochè annuo con differenze reciproche che non possono assolutamente spiegarsi colle inevitabili, ma di necessità piccole, incertezze residue nei valori istantanei osservati e perequati.

Ciò sarà messo in luce e discusso con procedimento apparentemente diverso, ma sostanzialmente identico, come si vedrà in un'altra mia Nota.

Intanto si ritenne, come più attendibile valore della latitudine media, il medio dei valori φ_0 ai quali corrisponde una somma di riduzioni internazionali al polo medio eguale a zero; poichè evidentemente tale non poteva ritenersi nè il medio dei valori istantanei osservati, nè quello di tutti i valori φ_0 , in quanto gli uni e gli altri non abbracciano un periodo con egual numero di massimi, minimi e rispettive fasi complete.

Come è indicato nella tabella II, i valori di φ_0 da 1912,0 a 1912,8, e quelli da 1912,8, a 1913,3 danno rispettivamente

$$\begin{aligned}\varphi_0 \text{ media} &= 53''.468 \\ \text{ " " } &= 53''.469 ;\end{aligned}$$

si ritenne:

$$\varphi_0 = 41^\circ 53' 53''.47$$

4. Se a questo valore di φ_0 si applica il solo binomio

$$x \cdot \cos \lambda + y \cdot \sin \lambda ,$$

in base agli x, y forniti dal servizio internazionale delle latitudini, si ottengono i dati della colonna 2^a della tabella III; questi, paragonati colle latitudini istantanee osservate e perequate (colonna 3^a), danno i valori del termine z osservato contenuti nella colonna 4^a.

TABELLA III.

EPOCA	$\varphi_0 +$ $(x \cdot \cos \lambda + y \sin \lambda) = \varphi_1$	$\varphi_{oss.}$	$\varphi_{oss.} - \varphi_1$ $= z \text{ osservato}$
	41° 53'		
1911.95	53".71	".75	+ 0" 04
1912.0	.69	.73	+ .04
.1	.62	.62	.00
2	.52	.46	— .06
3	.40	.30	— .10
.4	.35	.31	— .04
5	.33	.37	+ .04
6	.34	.43	+ .09
.7	.37	.48	+ .11
.8	.41	.52	+ .11
.9	.48	.55	+ .07
1913.0	.53	.56	+ .03
.1	.57	.56	— .01
.2	.60	.56	— .04
.3	.61	.55	— .06
.4	.59	.54	— .05
.5	.54	.53	— .01
6	.48	.52	+ .04
.7	.43	.50	+ .07
1913.8	53.38	.48	+ 0.10

Si giunge così ad un sistema di z osservati che ha periodo annuo, con ammontare all'incirca eguale a quello degli z forniti dal servizio internazionale.

Riservandoci di discutere nell'altra Nota questi due sistemi di z , con che potremo aggiungere un secondo risultato non meno notevole del presente lavoro, possiamo intanto trarre questa prima conclusione:

Le osservazioni di latitudine fatte con programma obbediente in tutto a quelle condizioni che, secondo l'ipotesi dell'Hirajama, dovrebbero portare alla nullità del termine z , conducono invece a confermare all'incirca, così per l'andamento come per l'ammontare, i valori z internazionali, con che è dimostrata l'inattendibilità dell'anzidetta ipotesi dell'Hirajama.

Questo primo risultato del lavoro che qui si riassume libera così il campo, entro il quale da troppi anni va dibattendosi la ormai famosa questione del termine z , da una delle ipotesi avanzate in proposito; noi ci lusinghiamo di dimostrare, poi, che il paragone degli z osservati cogli z internazionali permette di trarre conclusioni che, a parer nostro, consigliano di impostare ormai il problema in parola secondo direttive diverse da quelle fino ad ora seguite.

Astronomia. — *Sui valori del termine z nel problema della variazione delle latitudini.* Nota di E. BIANCHI, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Meteorologia. — *Analisi armonica dei barogrammi, e previsione della pressione barometrica.* Nota di FRANCESCO VERCELLI, presentata dal Socio C. SOMIGLIANA.

I. — *Oscillazioni barometriche; metodi di studio.*

Le oscillazioni della pressione barometrica constano di onde che si presentano e si succedono in modo estremamente complesso. Se viene fatta astrazione dalle piccole ondulazioni regolari in relazione col periodo diurno della rotazione terrestre, le oscillazioni barometriche, nel loro complesso, sono considerate generalmente come ondulazioni irregolari, che si presentano, usando una immagine di J. von Hann ⁽¹⁾, come dovute a onde di aria, simili a onde marine, passanti in una data località incessantemente inseguendosi e sempre mutando lunghezza e durata.

Lo studio di queste oscillazioni irregolari è stato finora condotto con questo solo criterio: di studiare la durata media delle onde che sorpassano una certa ampiezza.

I risultati, così ottenuti, sono di scarso interesse ⁽²⁾ e neppure confrontabili fra loro per il modo arbitrario con cui vengono trascurate le minori oscillazioni ⁽³⁾.

Tale procedimento, per quanto grossolano, è però ispirato alla giusta tendenza di svincolare la meteorologia dal metodo puramente statistico ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Dott. J. von Hann, *Lehrbuch der Meteorologie*. Leipzig, 1915, pag. 204.

⁽²⁾ Ibid., pag. 204: « Der natürlichste Vorgang, die einzelnen Druckwellen auf Grund der Barometeraufzeichnungen zu verfolgen, in bezug auf ihre Länge (Dauer in Stunden) und Höhe (Amplitude), ist bisher wohl wegen der damit verbundenen Mühe bei scheinbar geringem Interesse selten eingeschlagen worden ».

⁽³⁾ Ved. bibliografia e risultati nel citato trattato di J. von Hann, IV. Kapitel: *Die unregelmäßigen Luftdruckschwankungen*.

⁽⁴⁾ « Les météorologistes, statisticiens surtout, ont cherché uniquement à compiler des moyennes générales dans la superposition desquelles disparaissent les ondes cherchées ». A. Berget, *Problèmes de l'atmosphère*, Paris 1914.

La generale convinzione, che nulla di regolare possa esistere nei complicati diagrammi barometrici, ritenne forse i meteorologi dall'applicare l'analisi armonica.

Pure, l'analogia che mi parve scorgere fra qualche barogramma e i diagrammi limnometrici mi indusse a tentare lo studio col metodo del Chrystal, quale è usato nell'analisi delle sesse ⁽¹⁾.

Il procedimento del Chrystal è essenzialmente grafico: non mira a rappresentare una curva con serie di Fourier, in cui i diversi armonici abbiano periodi prefissati; ma tende a determinare con approssimazione *i periodi, le ampiezze e le fasi* delle onde semplici (in numero limitato) che costituiscono la curva fondamentale. Esso è basato su questo principio: sovrapponendo un diagramma al diagramma stesso, in guisa che la differenza di fase sia eguale al semiperiodo $\frac{T}{2}$ di una delle onde semplici componenti, e facendo la semisomma delle ordinate, si ottiene una nuova curva, priva dell'onda di periodo T e in cui le rimanenti onde semplici sono spostate di fase e ridotte in ampiezza secondo rapporti noti. Siccome non si conosce *a priori* nessuno dei periodi T, occorrono alcuni tentativi preliminari; con successive approssimazioni si giunge ad avere uno e poi gli altri valori dei periodi.

Questo metodo, già ripetutamente usato nello studio delle sesse, mi condusse a risultati di notevole semplicità. Sebbene non sia possibile ancora fare alcuna generalizzazione, mi pare conveniente di dare una prima notizia delle osservazioni fatte, riservandomi di estendere maggiormente le ricerche, considerando anche il problema sotto l'aspetto teorico della meccanica atmosferica. Ad ogni modo, i risultati enunciati nel n. 2 sono stati verificati con ogni cura e hanno consentito di tentare per la prima volta, credo, con procedimento razionale, il difficile compito della previsione della pressione barometrica (n. 3).

2. — *Analisi dei barogrammi.*

I diagrammi barometrici, presi in esame in questa Nota, si riferiscono alle stazioni ed epoche seguenti:

Bologna (1910), Torino (1912-13), Ginevra (1913-14), Gran S. Bernardo (1913-14), Milano (1914), Messina (1907), Parigi (1854) e alcune stazioni giapponesi. Mi valse di diagrammi costruiti tenendo conto delle tre osservazioni diurne pubblicate dai bollettini dei rispettivi osservatori ⁽²⁾.

⁽¹⁾ G. Chrystal, *On the hydrodynamical theory of seiches*. (Trans. R. S. of Edinburgh, XLI, parte III, 1905); F. Vercelli, *Le teorie idrodinamiche delle sesse*, ecc., (Memorie Ist. lomb., XXI, parte III, 1909).

⁽²⁾ Cioè delle osservazioni fatte alle ore 9, 15, 21 per le stazioni italiane; e delle ore 7, 13, 21 per le svizzere, ecc. Ved. C. Chistoni, *Il codice meteorologico internazionale*, (Boll. Soc. met. ital., 1913).

Questo piccolo numero di osservazioni mi pare sufficiente allo scopo, trattandosi di studiare onde con periodi di parecchi giorni.

Nella tavola annessa è riportato, in scala ridotta e parzialmente, il lavoro occorrente per una analisi completa. Molti di tali esempi potrei riferire, e con risultati del tutto concordi; ma ora devo limitarmi, per ragioni di spazio, a questo solo esempio.

Costruito il diagramma delle pressioni osservate (I), vengono successivamente dedotte col metodo del Chrystal le curve seguenti:

a) eliminando le onde di periodo 1 giorno e poi quelle di periodo 4 giorni, che nella I sono predominanti. Vi si vedono nettamente onde con periodi di 2 e 16 giorni;

b) eliminando dalla I successivamente le onde di 1 e 2 giorni. Restano onde con periodi di 4, 8, 16 giorni. Fra tutte prevale quella di quattro giorni;

c) eliminando le onde di 1, 2, 4, 8 giorni. È un'onda di periodo 16 giorni;

d), e) sono onde di 4, 8 giorni ottenute eliminando successivamente tutte le altre.

In conclusione, questo barogramma che si riferisce a Torino, luglio 1913, consta di cinque onde principali, i cui periodi sono di 1, 2, 4, 8, 16 giorni, ma le cui ampiezze non sono costanti. Quelle di 4 giorni hanno una spiccata tendenza allo smorzamento; quelle di 8 pare invece tendano ad aumentare: quelle di 2 e di 1 giorno sono più variabili ancora, ma hanno ampiezze piccole in confronto a quelle delle altre onde di maggiore periodo.

Come dissi, analogo risultato e gli stessi periodi trovai negli altri casi presi in esame; anzi osservai più volte anche un'onda di periodo 32 giorni e anche onde di maggiore durata, ma che per difficoltà grafiche e per la loro piccola ampiezza non ho potuto ancora bene individuare ⁽¹⁾.

Secondo questi primi tentativi, *le oscillazioni barometriche, per le stazioni ed epoche considerate, risulterebbero di un certo numero di oscillazioni armoniche di carattere smorzato, aventi periodi costanti e indipendenti dal luogo e dal tempo di osservazione, come se fossero dovute a vibrazioni libere di tutta l'atmosfera* ⁽²⁾.

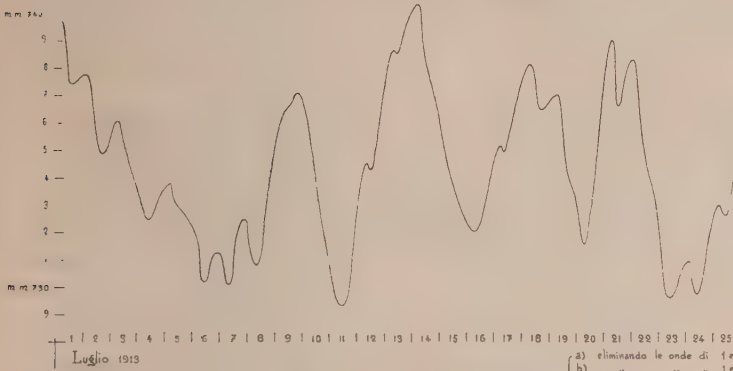
(1) Il sismologo F. Omori, studiando le durate medie di alcuni barogrammi, aveva osservato valori prossimi a quelli da me trovati, e cioè 4.6, 9.3, 33 giorni. « It is quite possible that there exist many others of longer or shorter duration which are probably the multiples of the 1st period ». (Bull. of Earthq. inv. Com., Tokyo, 1908).

(2) Se le oscillazioni barometriche osservate fossero dovute a vibrazioni libere dell'intera atmosfera, i risultati ottenuti sarebbero in palese contraddizione coi calcoli fatti da taluni autori. Discuterò a suo tempo questa divergenza; ora basti ricordare che quei calcoli sono basati sopra una teoria elaborata dal Margules (Sitz. Wien, 1890-92-93) e

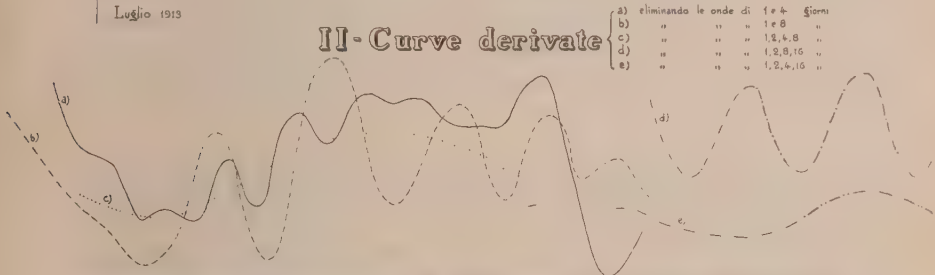
SAGGIO DI ANALISI E SINTESI DI UN BAROGRAMMA

Osservatorio di Torino - 1913 -

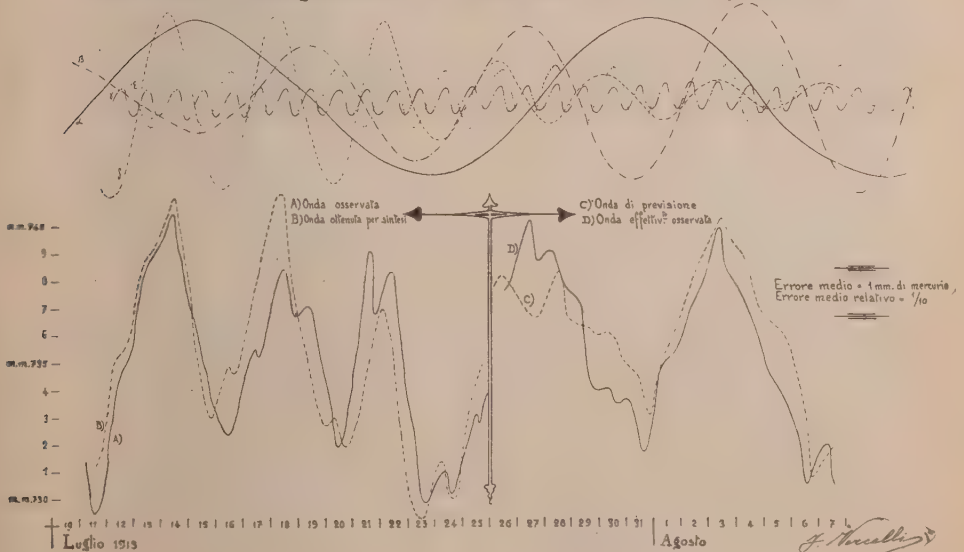
I-Curva osservata



II-Curve derivate



III-Onde componenti e Sintesi del barogramma



Però, a differenza di quanto avviene nei fenomeni di marea, le onde componenti non hanno necessariamente esistenza simultanea e duratura, ma, indipendentemente le une dalle altre, sorgono e lentamente si estinguono per poi ricomparire con mutate ampiezze e fasi.

Questa complicata vicenda di oscillazioni ha una certa corrispondenza col moto ondulatorio dei laghi, in cui un piccolo numero di oscillazioni libere, indipendenti, smorzate (lentissimamente) e con periodi costanti (nel tempo, ma diversi da lago a lago), costituiscono complessivamente il fenomeno ormai noto col nome di *sesse* dei laghi.

Però il moto oscillatorio dei laghi è, in generale, più semplice: talora vi esiste una sola onda semplice, pura, che si ripete inalterata per un numero considerevole di volte, mentre ciò non ho potuto ancora osservare per le oscillazioni barometriche. Ma questa differenza è molto ovvia. Le perturbazioni atmosferiche si succedono ad intervalli che sono generalmente molto grandi rispetto ai periodi delle sesse, e perciò queste possono durare giornate intere senza che sopraggiungano altre onde a complicare il moto. Per la pressione barometrica, invece, i periodi delle oscillazioni sono così grandi (giorni, settimane, mesi) che difficilmente possono trascorrere interi senza che nuove onde sorgano e si sovrappongano alle prime, dando ai diagrammi l'aspetto complesso che osserviamo.

3. — *Sintesi dei diagrammi e previsione della pressione barometrica.*

Una verifica sicura dell'analisi di un diagramma si ottiene ricomponendo, per sintesi dalle onde semplici, il diagramma stesso. Occorre determinare, per ogni onda, l'ampiezza e la fase; questo sarebbe agevole se i moti fossero semplici: ma, in causa dello smorzamento, una determinazione analitica esatta delle ampiezze riuscirebbe assai complicata. Ed allora si fa uso di un criterio personale nel giudicare il rapporto fra le ampiezze ottenute nell'analisi grafica e quelle effettive: criterio che deve poi essere controllato dal fatto che l'onda avuta per sintesi debba essere molto prossima a quella originale osservata.

Quando l'accordo così ottenuto sia giudicato sufficiente, pare logico di ammettere la seguente deduzione:

Se nell'intervallo di tempo, che segue a quello preso in esame, non interviene uno squilibrio atmosferico che provochi nuove oscillazioni sovrapponentisi alle preesistenti, la curva barometrica sarà ancora somma delle sole onde semplici componenti il diagramma analizzato; la sintesi di tali

accettata da Hann, Trabert, De Marchi, ecc.; ma che poi fu confutata dal Jaerisch (Met. Zeit., 1907). Per cui la questione delle oscillazioni libere atmosferiche si può ritenere come non ancora teoricamente risolta.

onde deve quindi dare la curva delle pressioni che si dovrebbe poi avere in tale intervallo di tempo.

Si ottiene così un metodo di previsione della pressione barometrica, e, indirettamente, una via veramente suggestiva per giungere a dare un nuovo contributo al complesso problema della previsione del tempo ⁽¹⁾.

Alcuni tentativi fatti in questo senso diedero buoni risultati. Nella figura annessa, l'onda di previsione e quella effettivamente osservata differiscono tra loro (per un intervallo di 13 giorni) di solo 1 mm. di mercurio in media.

In pochi casi la divergenza fu invece notevole, perchè si verificò il fatto sopra escluso, del sopraggiungere di nuove onde molto ampie.

Pure con tale limitazione questo modo di prevedere le pressioni mi pare sia di notevole interesse e tale da essere forse preso in considerazione nelle stazioni meteorologiche. Se anche venisse dimostrato, in avvenire, che i caratteri delle onde componenti i barogrammi non sono eguali per tutte le stazioni e per tutti i tempi, ma sono invece mutevoli da regione a regione e da epoca ad epoca, il metodo di previsione ora esposto nulla perderebbe della sua validità e generalità.

Patologia. — *Sul valore dei composti di aminoacidi con formaldeide per il ricambio azotato degli animali* ⁽²⁾. Nota del dott. AZZO AZZI, presentata dal Corrispondente G. GALEOTTI.

Dalle ricerche chimiche del Galeotti ⁽³⁾ sugli amino-acidi, sottoposti all'azione della formaldeide, è risultato, che molte proprietà di queste sostanze vengono profondamente modificate, in ispecie per riguardo ai caratteri del gruppo NH_2 , il quale, per es., non reagisce più con la ninidrina, nè con l'acido nitroso.

Con i procedimenti descritti dal Galeotti si ottengono sostanze al tutto caratteristiche, degne di studio dal punto di vista biologico.

A tale fine in un mio primo lavoro sperimentale ⁽⁴⁾ mi proposi di vedere, se i composti di alcuni amino-acidi (glicocola, alanina, acido asparaginic) con la formaldeide, introdotti per il tubo gastro-enterico, potessero venire utilizzati, in modo, che il loro azoto servisse per il bilancio organico.

⁽¹⁾ « La météorologie ne passera à l'état de science que le jour où elle pourra prédire longtemps à l'avance la hauteur de la colonne barométrique » (*Le Verrier*).

⁽²⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Patologia generale della R. Università di Napoli, diretto dal prof. Gino Galeotti, 11 maggio 1915.

⁽³⁾ *Bioch. Zeitschr.*, 53. 6. pag. 474, a. 1913.

⁽⁴⁾ *Lo Sperimentale*, fasc. I, pag. 1, gennaio-febbraio, 1915.

Esperimentai su cani e su galli, tenuti privi di ogni altro cibo, ai quali però somministravo, oltre i suddetti composti, modiche quantità di amido. In questi animali stabilivo poi il bilancio dell'azoto, tenendo soprattutto conto dei rapporti *azoto ureico-ammoniacale*: *azoto totale* nei cani, *azoto-urico*: *azoto totale* nei galli, poichè questi rapporti sono veramente gli indici dell'utilizzazione della sostanza azotata per parte dell'organismo.

Da questi esperimenti giunsi alle seguenti conclusioni:

1°) i composti degli amino-acidi con la formaldeide, introdotti nel tubo gastro-enterico di polli o di cani, vengono facilmente riassorbiti;

2°) dopo la loro ingestione, aumenta in modo evidente l'azoto dell'acido urico nei galli e l'azoto ureico-ammoniacale nei cani;

3°) il rapporto fra azoto ureico-ammoniacale e azoto totale nei cani si mantiene nei limiti normali, quello fra azoto urico e azoto totale nei galli discende spesso alquanto sotto alla norma.

Quantunque nei galli questo rapporto offrisse dati un po' incerti, pure sulle linee generali potei concludere, che nelle sostanze da me sperimentate, le proprietà speciali, che acquista il gruppo NH_2 , non sono tali da impedire la disamidazione fisiologica, e che i composti degli amino-acidi con la formaldeide, sebbene per molte ragioni così diversi dagli amino-acidi puri, possono servire ancora per il ricambio degli animali superiori.

Ho adesso proseguito queste ricerche, cercando di stabilire, se con questi composti degli amino-acidi con la formaldeide si possano mantenere in vita per molto tempo gli animali; e a tal fine per molte ragioni, che sarebbe troppo lungo esporre, mi sono servito dei galli.

Ho usato miscele di amino-acidi, risultanti dall'idrolisi dell'ovo-albumina, perchè all'animale non mancasse alcuno dei gruppi fondamentali delle proteine, necessari all'assimilazione, e queste miscele venivano poi trattate con la formaldeide, come fu fatto per gli amino-acidi puri.

Le sostanze così risultanti erano impastate con amido e imbeccate ai galli.

Esper. I e II. — Anzitutto riferirò due esperimenti di controllo, fatti per vedere, quanto può vivere un gallo nutrito con soli idrati di carbonio e sali minerali. Gli animali ricevevano giornalmente, per kg. del peso del corpo, il cibo seguente: amido gr. 30; zucchero gr. 4; gomma arabica gr. 5, carbonato di sodio 0,5; cloruro di sodio 0,25; fosfato di K gr. 0,25; sali di magnesio o di calcio gr. 0,25.

Giorni di esperimento	Peso degli animali	
	1°	2°
1°	1310	870
2°	1300	850
3°	1270	812
4°	1270	820
5°	1260	800
6°	1225	770
7°	1200	770
8°	1190	770
9°	1180	770
10°	1180	muore
11°	muore	

Si vede quindi, che i galli, tenuti a dieta di soli idrati di carbonio e sali (senza sostanze azotate) diminuiscono gradatamente di peso e muoiono tra il 10° e l'11° giorno (¹).

Esper. III e IV. — In questi esperimenti furono somministrati ai galli gli amino-acidi combinati con la formaldeide, risultanti dall'idrolisi dell'ovo-albumina per mezzo di HCl.

gr. 600 di albumina d'uovo secca e polverizzata sospesa in due litri di una soluzione di acido cloridrico al 50 %, furono tenuti nell'autoclave a 1 atmosfera per 2 ore, dopo di che il liquido non dava più la reazione del biureto.

L'acido cloridrico fu, in massima parte, tolto nel vuoto a 100° e il rimanente neutralizzato con soluzione di soda. Gli idrolizzati, così ottenuti, furono trattati per 8 ore a bagno-maria con 200 cc. di formaldeide. La formaldeide fu tolta in una corrente di vapor d'acqua, e, per accertarmi della sua scomparsa, mi servii della sensibilissima reazione di Schiff (fucsina decolorata con acido solforoso). Il liquido risultante era assai ricco di Na Cl. Con esso feci una pasta di amido, zucchero e sali minerali e la somministrai agli animali in modo, che ciascuno riceveva giornalmente quanto segue: composti degli amino-acidi, contenenti tanto azoto, quanto ne conteneva l'alimento abituale necessario per mantenerli in bilancio; amido gr. 30; zucchero 4, carbonato di sodio 0,70; fosfato di potassio 0,30; sali di magnesio e di calcio 0,30, lattato di ferro 0,025, gomma arabica 5.

(¹) In alcuni esperimenti sul digiuno completo dei galli mi è risultato che questi animali muoiono in genere entro una settimana; soltanto uno è vissuto 11 giorni.

Giorni di esperimento	Peso dei galli	
	III	IV
1°	1170	1210
2°	1130	1190
3°	1090	1190
4°	1090	1190
5°	1100	1190
6°	1070	1190
7°	1070	1170
8°	1100	1195
9°	1100	1175
10°	1050	1170
11°	1070	1150 muore
12°	1000	
13°	1050	
14°	950 muore.	

L'esame macro- e microscopico dei varî organi non offre alterazioni degne di nota.

Questi esperimenti non mi sembrarono convincenti, perchè mi parve di notare, che la quantità di azoto, somministrata nella forma da me sperimentata, fosse eccessiva, e, soprattutto, che gli animali soffrissero per il troppo cloruro di sodio, inevitabile con la tecnica usata per la preparazione dell'idrolizzato. Per ciò modificai la tecnica, come segue:

Esper. V. — In questo cercai di ottenere un idrolizzato di ovo-albumina, privo di cloruro di sodio. Per ciò usai l'acido solforico per l'idrolisi dell'ovo-albumina. 500 gr. di ovo-albumina secca vengono messi in 2 litri di H_2SO_4 al 25 %. Si tiene la miscela per 2 ore nell'autoclave fino a scomparsa della reazione del biureto. L'acidità viene neutralizzata in buona parte con latte di calce e poi con una soluzione di idrato di bario. I rispettivi sali formati possono facilmente essere raccolti e quindi eliminati con doppia filtrazione. Prima della filtrazione del liquido, contenente i sali di bario, si fa gorgliare in esso dell'anidride carbonica. La reazione con la formaldeide fu fatta prima della filtrazione, a fine di non perdere la tirosina precipitata, poichè essa si ridiscioglie a caldo per il trattamento con la formaldeide.

Fu preparata una pasta, di cui una razione giornaliera aveva la seguente composizione: Composti con la formaldeide con un contenuto di gr. 0,25 di N; amido gr. 30; zucchero gr. 4; carbonato di Na 0,1; cloruro di Na 0,05; fosfato di K 0,15; sali di magnesio e di calcio gr. 0,1. gomma arabica 5. Oltre a ciò al gallo venivano somministrate pietruzze, al fine di favorire i processi digestivi.

Giorni di esperimento	Peso del gallo	Giorni d'esperimento	Peso del gallo
1°	1018	19°	900
2°	975	20°	940
3°	985	21°	915
4°	975	22°	920
5°	965	23°	920
6°	950	24°	910
7°	920	25°	910
8°	935	26°	910
9°	920	27°	910
10°	915	28°	920
11°	900	29°	890
12°	880	30°	870
13°	890	31°	870
14°	895	32°	840
15°	905	33°	860
16°	885	34°	840
17°	920	35° (l'animale improvvisa-	
18°	910	mente muore).	

Quest'ultimo esperimento, confrontato con i primi due esperimenti di controllo, dimostra, che i composti degli amino-acidi con la formaldeide possono servire a conservare in vita per parecchio tempo gli animali, il che conferma, quanto trovai nelle mie precedenti ricerche, che cioè tali sostanze valgono a mantenere il ricambio azotato degli animali.

Non deve però sorprendere, che questi animali finiscano col morire, poichè il cibo azotato, costituito da queste sole sostanze, è troppo diverso dal nutrimento normale per pensare, che col tempo non insorgano lesioni degli organi digerenti e degli emuntori.

Patologia. — *Sulla formazione di acido ippurico dal composto di glicocollo con formaldeide* ⁽¹⁾. Nota di GAETANO CICCONARDI, presentata dal Corrispondente G. GALEOTTI.

Nella Nota precedente il dott. A. Azzi ha esposto i risultati delle sue ricerche, i quali dimostrano che i composti degli amino acidi con la formaldeide sono utilizzati dagli organismi animali di guisa che si può concludere, che le proprietà biologiche fondamentali degli aminoacidi non si perdono durante le modificazioni, abbastanza profonde, che queste sostanze subiscono per opera della formaldeide. Il dott. Azzi ha trovato, che una buona parte dell'azoto di questi composti, introdotti nel tubo digerente di cani o di galli, ricompare nelle escrezioni sotto la forma normale di azoto ureico-ammoniacale (nei cani) o di azoto urico (nei galli).

Proseguendo in questo ordine di idee, per consiglio del prof. Galeotti, ho studiato il comportarsi del composto di glicocollo per rispetto alla formazione di acido ippurico.

Come è noto, anche per le recenti ricerche di Abderhalden e Strauss, la quantità di acido ippurico eliminata aumenta considerevolmente, se al cibo si aggiunge acido benzoico, e aumenta ancora se si aggiunge pure glicocollo.

Nelle ricerche da me fatte, a fine di rendere più netta l'influenza della somministrazione di glicocollo, o del composto da me studiato, per la eliminazione dell'acido ippurico, ho creduto opportuno di tenere l'animale in esperimento, ad una dieta priva di azoto, la quale si è mostrata sufficiente per conservare il cane in buone condizioni durante tutto l'esperimento.

Il cibo era così costituito:

amido gr. 19;
zucchero gr. 15;
grasso di porco (strutto) gr. 6,5.

Il peso del cane era kgr. 4.600.

L'esperimento si può dividere in 4 periodi:

- 1° periodo di due giorni, in cui il cane, nutrito col cibo suddetto, si trova in condizioni normali;
- 2° periodo di due giorni, in cui il cane riceve col pasto gr. 3 di benzoato di soda (gr. 2,85 di acido benzoico);

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Patologia generale della R. Università di Napoli, diretto dal prof. Gino Galeotti.

3° periodo di tre giorni, in cui il cane riceve ogni giorno, col pasto, gr. 3 di benzoato sodico e gr. 6 di glicocollo;

4° periodo di due giorni, in cui il cane riceve ogni giorno gr. 3 di benzoato sodico, e gr. 10 circa del composto di glicocollo con formaldeide.

Debbo qui espressamente notare, che, per prove precedenti, i cani rifiutano il cibo mescolato al composto di glicocollo, e che è inutile introdurre loro nello stomaco queste sostanze mediante la sonda, perchè gli animali quasi sempre lo vomitano. Perciò sono dovuto ricorrere all'artificio già usato da Azzi, quello cioè di introdurre la sostanza, con una siringa *Record*, in un'ansa intestinale, mediante una piccola ferita laparatomica. Questa piccola operazione, fatta con cautele antisettiche, non altera troppo le condizioni degli animali in esperimento, anche se ripetuta per due giorni di seguito, come io appunto ho fatto.

Il composto di glicocollo e formaldeide fu così preparato:

20 gr. di glicocollo sono sciolti in circa 200 gr. di acqua, e ad essi si aggiungono 100 cc. di formalina ridistillata a circa il 40 %. Si tiene la miscela a bagnomaria a 60° per 5 giorni. Il liquido diventa giallo scuro, e mostra leggeri riflessi verdastri di fluorescenza. Si toglie tutta la formaldeide mediante una corrente d'aria alla temp. di 60°, fino a scomparsa della reazione di Schiff. Si evapora nel vuoto, e si ottengono così circa 30 gr. di una massa resinosa, solubilissima in acqua.

Per le determinazioni dell'acido ippurico, dopo avere sperimentato altri metodi, fra cui quello di Wiechowski, ho dato la preferenza al metodo più recente del Folin, che così ho eseguito:

Si acidificano 100 cc. di urina con HCl e si trattano cinque volte con etere di petrolio in un imbuto a separazione a fine di togliere l'acido benzoico libero e altri acidi, che poi si scioglierebbero nel cloroformio: come è noto l'acido ippurico è insolubile nell'etere di petrolio. 20 cc. dell'urina così trattata, previa alcalinizzazione con 2 cc. di NaOH 5 %, vengono evaporati a bagnomaria fino a secchezza; in tal modo si scinde l'acido ippurico in acido benzoico e glicocollo. Il residuo, sciolto in 25 cc. di acqua e altrettanti di HNO₃ concentrato, si versa in un pallone Kjeldahl da 500 cc., e si fa bollire per quattro ore e mezzo con l'aggiunta di 20 ctgr. di nitrato di Cu. Dopo raffreddamento, si versa in un imbuto a separazione da 500 cc., si aggiunge alla soluzione una quantità di solfato di ammonio sufficiente per saturarla (circa 55 gr.) e si estrae con cloroformio, adoperando 50, 35, 25, 25 cc. di questo. Il cloroformio, raccolto in un altro imbuto a separazione da 500 cc., viene agitato con 100 cc. di una soluzione satura di NaCl, che contiene per ogni litro cc. 0,5 di HCl concentrato. L'acido benzoico, che è contenuto nel cloroformio così trattato, è versato in un Erlenmeyer da 500 cc. e viene dosato mediante una soluzione $\frac{N}{10}$ di etilato

sodico. Dall'acido benzoico, determinato così, si calcola facilmente l'acido ippurico contenuto nei 20 cc. di urina analizzata e quindi nell'urina totale delle 24 ore.

Riassumo i dati delle mie determinazioni nella seguente tabella.

GIORNI DI ESPERIMENTO	Quantità dell'urina in 24 ore c. c.	Acido benzoico risultante dalla determinazione gr.	Acido ippurico corrispondente gr.	Aumento dell'acido ippurico sulla quantità eliminata in condizioni normali
1° condizioni normali	155	0.671	0.984	—
2° condizioni normali	180	0.732	1.074	—
3° somministrazione di gr. 2.85 di acido ben- zoico	120	1.398	2.051	1.042
4° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico	200	1.403	2.058	1.029
5° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico e di gr. 6 di glicocola	155	1.636	2 400	1.371
6° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico e di gr. 6 di glicocola	140	1 684	2 480	1.451
7° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico e di gr. 6 di glicocola	160	1 756	2.577	1 548
8° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico e di gr. 10 di composto di glico- colla e formaldeide	215	2.000	2.935	1.906
9° somministrazione di gr. 2.85 di ac. ben- zoico e gr. 10 di com- posto di glicocola e di formaldeide	170	2.147	3.150	2.121

Esaminando questi dati si vede:

1°) Che nel cane privo di cibo proteico l'introduzione di acido benzoico fa aumentare abbastanza la eliminazione di acido ippurico (questo

aumento importa in media gr. 1.03 corrispondentemente a gr. 2.85 di acido benzoico introdotto). Quindi non tutto l'acido benzoico trova glicocollo sufficiente con cui coniugarsi;

2°) Ma se contemporaneamente si somministra al cane una certa quantità di glicocollo (gr. 6), l'aumento dell'acido ippurico è maggiore (gr. 1.46);

3°) Questo aumento è pure maggiore se si somministra al cane, oltre che l'acido benzoico, il composto di glicocollo e formaldeide. L'aumento è stato in media gr. 2.05.

Questo ultimo risultato è quello che interessa per l'argomento da me impresso a trattare, in quanto che si vede così, che l'organismo del cane può utilizzare il composto di glicocollo con formaldeide per la sintesi dell'acido ippurico.

Chimica fisica. — *Densità delle fasi coesistenti del metano e dell'ossido di carbonio* (¹). Nota di ETTORE CARDOSO, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

1) Nella Nota precedente ho dato qualche indicazione sommaria sul metodo sperimentale che mi ha permesso di determinare le costanti critiche di qualche gas permanente. Impiegando gli stessi apparecchi, un poco modificati, e servendomi di un tubo-laboratorio la cui estremità capillare era graduata e calibrata, ho potuto effettuare delle misure molto più delicate e sono riuscito a determinare la densità delle fasi coesistenti del metano e dell'ossido di carbonio, dalle quali poi ho dedotto le rispettive densità critiche applicando la legge di Cailletet e Mathias.

2) La purezza dei campioni gassosi è stata provata applicando il metodo descritto nella Nota precedente.

Il peso del gaz sul quale operavo era calcolato, partendo dai dati di temperatura e pressione relativi al riempimento del tubo laboratorio. Ho tenuto conto, in questi calcoli, della deviazione alla legge di Gay-Lussac, traslasciando quella alla legge di Boyle che era debolissima nelle condizioni sperimentali in cui mi ero posto.

3) Le misure dei volumi rispettivi del liquido e del vapore saturo che sono necessarie per il calcolo delle densità delle due fasi erano effettuate facendo pescare la parte capillare graduata del tubo-laboratorio nel criostato in modo tale che il mercurio rimanesse immerso e quindi gelato per una lunghezza di 5 centimetri circa. Operando in questo modo, riuscivo a rac-

(¹) Lavoro eseguito nell'Istituto di fisica dell'Università di Ginevra, maggio 1913-ottobre 1914.

chiudere tutto il gas del tubo-laboratorio in una porzione qualunque della parte capillare che termina il tubo stesso; in altri termini, potevo, in questo modo, realizzare un tubo di Natterer il cui riempimento era regolabile a volontà.

4) Ho avuto cura di agitare, per mezzo di un agitatore elettromagnetico di Kuenen, colle dovute precauzioni, la fase liquida perchè ricerche precedenti ⁽¹⁾ mi avevano dimostrato che ciò è indispensabile per ottenere, in modo sicuro e relativamente rapido, l'equilibrio termodinamico delle due fasi.

5) Le misure della densità che ho effettuato sino nelle vicinanze del punto critico hanno dato delle curve molto regolari e dei *diametri rettilinei* sia per il metano che per l'ossido di carbonio.

Le misure effettuate su due campioni differenti di metano hanno dato esattamente la stessa densità critica, cioè $d_c = 0.1623$ ⁽²⁾. Per l'ossido di carbonio ho ottenuto $d_c = 0.3110$.

A suo tempo pubblicherò i dettagli di queste esperienze ed anche alcune considerazioni teoriche ispirate da questi studi sperimentali.

Chimica. — *Nuove ricerche sulle combinazioni inferiori di alcuni elementi*. Nota di L. MARINO, presentata dal Socio R. NASINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

⁽¹⁾ Archives de sc. phys. et nat., 1912.

⁽²⁾ La prima serie di ricerche fu fatta nel giugno 1913 ed ha fornito l'argomento di una pubblicazione (Arch. des sc. phys. et nat., agosto 1913); la seconda serie fu effettuata un anno dopo. La concordanza notevole (per questo genere di misure) delle due serie è certamente dovuta al caso, perchè non credo che il mio metodo sperimentale possa dare una precisione superiore a $\frac{1}{600}$ per le densità critiche.

Chimica. — *Sulle ossime stereoisomere del β -naftil-fenil-chetone* ⁽¹⁾. Nota di PASQUALE POCCIANI, presentata dal Socio A. ANGELI.

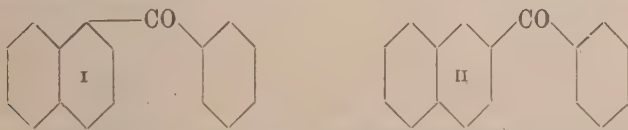
In una Nota precedente ⁽²⁾, M. Betti ed io abbiamo dimostrato l'esistenza delle due ossime stereoisomere dell' α -naftil-fenil-chetone, l'una fusibile a 127°, l'altra a 161°, delle quali la prima si può trasformare nella seconda. Nella presente Nota riferisco una ricerca sulle ossime del β -chetone.

Fino dal 1888 O. Kegel ⁽³⁾ descrive un'ossima del β -naftil-fenil-chetone, ottenuta riscaldando questo a 100°-110° con cloridrato di idrossilamina in soluzione alcoolica, ossima che cristallizza in aghi fondenti a 174°-176°.

Perrier e Caille ⁽⁴⁾, senza citare Kegel, accennando solo a un tentativo, non riuscito, di Rousset ⁽⁵⁾, parlano invece di un'ossima ottenuta scaldando un quarto d'ora a bagno-maria un miscuglio di chetone, cloridrato di idrossilamina e acetato sodico in soluzione acquoso-alcoolica: quest'ossima, secondo gli autori, si ottiene pura dopo una sola cristallizzazione dall'alcool, e allora si presenta in cristalli bianchi, setacei, fusibili a 133°.

Nelle mie ricerche ho potuto stabilire che il β -naftil-fenil-chetone, analogamente al composto α -, fornisce due ossime stereoisomere: delle quali una cristallizza dall'alcool in *piccoli romboedri regolari* fusibili a 157°; l'altra cristallizza in *ciuffi di lunghi aghi setacei* e fonde a 174°. Questa ultima corrisponde all'ossima di Kegel, per quanto nelle condizioni da lui descritte non abbia potuto ottenerla in modo esclusivo ma sempre mescolata con una piccola quantità dell'altra. Invece non mi è stato possibile ottenere l'ossima p. f. 133° descritta da Perrier e Caille, nè agendo nelle condizioni da loro indicate, nè in altre alquanto modificate. Ho ottenuto bensì in qualche caso un prodotto che fondeva poco nettamente intorno a 135°, ma che, dopo ripetute cristallizzazioni dall'alcool, risultava un miscuglio delle due ossime stereoisomere fusibile a 140°-145°, e di chetone inalterato che fonde a 82°.

In confronto di ciò che avviene per l' α -chetone (I), l'idrossilamina agisce sul β -naftil-fenil-chetone (II)



⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale del R. Istituto di studi superiori di Firenze.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, vol. XXIII (1914), 1° sem., fasc. 5, pag. 340.

⁽³⁾ Ann. 247, 181; Ber. 21, III, R. 723 (1888).

⁽⁴⁾ Bull. Soc. Chim. [4], III, 733 (1908).

⁽⁵⁾ Thèse de Lyon, 1896.

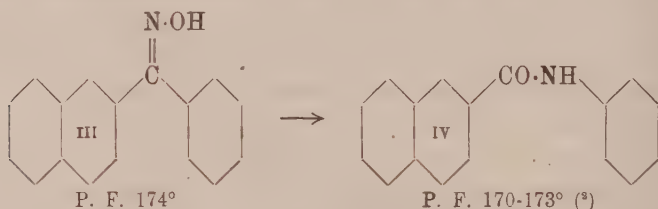
con una facilità molto più grande; il che era prevedibile, perchè con l'attacco del gruppo carbonilico in posizione β viene a mancare l'impedimento sterico esercitato dal secondo anello della naftalina ⁽¹⁾.

Inoltre, nel caso delle ossime ottenute dal β -chetone, la trasformazione di una nell'altra è assai più difficile, tantochè non sono riuscito a realizzarla. A conferma di ciò, ho ottenuto due derivati benzoilici distinti, mentre la benzoilazione delle ossime dell' α -chetone conduceva ad un unico derivato. Il derivato dell'ossima p. f. 174° fonde a 168°; quello dell'ossima p. f. 157° fonde a 172°.

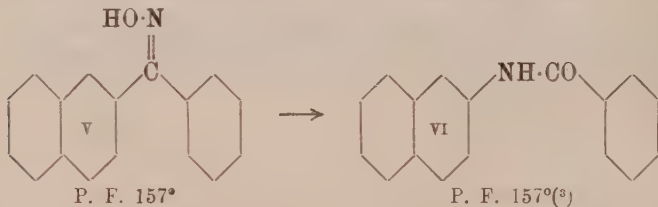
Anche con l'isocianato di fenile si ottengono due prodotti di addizione differenti, che ho analizzato.

Questa maggiore stabilità delle ossime è probabilmente la causa del fatto che esse non si formano isolate facilmente come le ossime, dell' α -chetone: infatti in soluzione alcalina si ottiene sempre un miscuglio pressochè a parti uguali delle due; soltanto in soluzione acida si ottiene in prevalenza l'ossima fusibile a 174°.

Per stabilire la configurazione delle due ossime, sono ricorso alla trasposizione di Beckmann con pentacloruro di fosforo; e poichè l'ossima p. f. 174°, mediante detta trasposizione, dà origine all'*anilide dell'acido β -naftoico* (IV), risulta per essa la formula III:



mentre all'ossima fusibile a 157°, da cui ho ottenuto la *β -naftalide dell'acido benzoico* (VI), spetta la formula V:



Infine ho verificato che la riduzione di queste due ossime avviene con maggiore difficoltà che non quella dei derivati analoghi dell' α -chetone; e

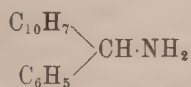
⁽¹⁾ V. Meyer e Sudborough, Ber. 27, 1580 (1894); V. Meyer, ibid. 28, 182 (1895).

⁽²⁾ Vieth, Ann. 180, 323.

⁽³⁾ Klopsch, Ber. 18, 1585 (1885).

conduce ad una base oleosa che attira facilmente l'anidride carbonica dell'aria, e della quale ho preparato e analizzato i seguenti derivati: il *cloridrato*, che cristallizza in rosette bianche, fusibili, con decomposizione, a 265°-270°; l'*acetato*, che si presenta in ciuffi di aghi bianchi, setacei, e fonde a 127°; e il *derivato benzoilico*, che cristallizza in piccoli aghetti fusibili a 182°.

Per l'analisi di questi composti, la base anzidetta corrisponde ad un'ammina, la cui struttura è rappresentata dalla formula



e che può chiamarsi *β-naftil-fenil-amino-metano*. Questo composto, di cui non si trova menzione nella letteratura, è analogo all'*α-naftil-benzil-amina* ottenuta dalle ossime dell'*α-chetone*.

In seguito a questa ricerca, viene completata la serie delle ossime stereoisomere dei naftilfenilchetoni, intorno alle quali si avevano nella letteratura notizie incerte e contraddittorie.

Le esperienze che si riferiscono alla presente Nota verranno pubblicate per esteso nella Gazzetta chimica italiana.

Chimica. — *Sui borati: sistema* $(\text{NH}_4)_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ a 60°. Nota III di U. SBORGI e F. MECACCI, presentata dal Socio R. NASINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Mineralogia. — *Sopra una reazione del diamante*. Nota di LUIGI COLOMBA ⁽¹⁾, presentata dal Socio C. VIOLA.

Nelle sue ricerche sulla costituzione e sul comportamento chimico del diamante. Moissan ⁽²⁾ accennò ad una reazione, da lui indicata coll'epiteto di curiosa, secondo la quale il diamante, scaldato con una miscela di carbonati alcalini portati alla fusione, scompare rapidamente trasformandosi completamente in ossido di carbonio.

Il dispositivo adottato da Moissan era il seguente: una navicella di platino, contenente il carbonato alcalino assolutamente secco ed il diamante, fu collocata in un tubo di porcellana verniciato esternamente ed internamente, nel quale era stato fatto il vuoto, dopo averlo prima interamente riempito di anidride carbonica; il detto tubo comunicava con una serie di bolle contenenti soluzioni di idrato potassico e di cloruro ramoso, rispettivamente

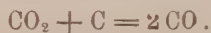
⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di mineralogia della R. Università di Modena.

⁽²⁾ Comptes rendus de l'Académie de France (1893), CXVI, part. I, pag. 460.

destinate a fissare l'anidride carbonica e l'ossido di carbonio svolgentisi nella reazione: il tubo venne portato ad una temperatura compresa fra 1100° e 1200°.

Questa esperienza era stata fatta da Moissan per uno scopo essenzialmente diverso, volendo egli stabilire con essa se nel diamante sia o no contenuto idrogeno libero. Ma poichè le condizioni di essa erano tali da eliminare in modo assoluto la possibilità che l'ossidazione del carbonio adamantino potesse essere dovuta all'intervento di agenti esterni, essa acquista un interesse assai grande, anche quando venga considerata indipendentemente dallo scopo prefissosi da Moissan, poichè i risultati in essa ottenuti possono essere molto importanti per la questione riguardante il modo di comportarsi del diamante in presenza dell'anidride carbonica portata ad elevata temperatura.

È noto come in generale le diverse varietà di carbonio, sebbene in grado molto differente e col concorso di temperature più o meno elevate, abbiano tendenza a ridurre parzialmente l'anidride carbonica con produzione di ossido di carbonio, secondo la semplice reazione:



Anche nel caso del carbonio adamantino si può avere una reazione di tale tipo. Esistono però, fra i vari autori, delle divergenze rispetto al modo nel quale la detta reazione avverrebbe; invero, mentre alcuni, come Jaquelain e Baumhaner ⁽¹⁾, ammisero che si trattasse, anche nel caso del diamante, di una vera riduzione dell'anidride carbonica, analogamente a quanto avviene per le altre varietà di carbonio, invece Doelter ⁽²⁾, partì da un'altra interpretazione e precisamente ammise che la ossidazione del diamante non avvenga se non in seguito ad una dissociazione, anche solo parziale, dell'anidride carbonica, poichè l'agente capace di ossidare il carbonio adamantino sarebbe appunto rappresentato dall'ossigeno atomico che si svolge durante la detta dissociazione.

Ora, se si considera la reazione di Moissan, io credo che non sia difficile di dimostrare come essa, non ostante la presenza dei carbonati alcalini, non solo sia da riferirsi ad uno dei tipi precedentemente accennati, ma pur anche possa servire per stabilire quale fra le interpretazioni di Jaquelain e Baumhaner o di Doelter sia da preferirsi.

Innanzi tutto si può molto facilmente constatare che la temperatura richiesta puramente per portare alla semplice fusione la miscela dei carbonati alcalini, non è sufficiente perchè il diamante sia in qualche modo in-

⁽¹⁾ Ann. d. Phys. N. F. (1877), I, pag. 173.

⁽²⁾ Handbuch der Mineralchemie (1912), Bd. I, pag. 37.

tacciato da detta miscela. Io sono giunto a questa conclusione in conseguenza di una esperienza molto semplice ma molto convincente.

In un crogiolino di platino contenente una certa quantità di carbonato sodico potassico purissimo, perfettamente secco, collocai alcuni frammenti di cristalli di diamante perfettamente incolori e che avevo prima esattamente pesati ed accuratamente esaminati al microscopio per esser certo che non contenessero qualche impurezza.

Allo scopo di evitare la possibilità di una qualche influenza dipendente dall'ossigeno atmosferico, collocai il detto crogiolino, accuratamente chiuso, in un altro crogiuolo, pure di platino ma molto più grande, e riempi gli interspazi esistenti fra i due crogiuoli mediante polvere di carbone, con la quale riempi pure completamente il crogiuolo maggiore, in modo che quello più piccolo ne fosse completamente coperto.

Ciò fatto chiusi il crogiuolo maggiore e scaldai il tutto per qualche ora ad una temperatura tale che, pur essendo abbastanza alta per mantenere il carbonato sodico potassico alla fusione, non era però sufficiente perchè esso potesse, anche in minima parte, dissociarsi.

Il risultato di questo prolungato riscaldamento del diamante in presenza del carbonato sodico potassico fuso, fu completamente negativo; infatti, non solo non potei constatare la minima perdita di peso nei frammenti di diamante, ma pur anche, avendoli in seguito esaminati attentamente al microscopio, non potei determinare in essi alcuna traccia di figure di corrosione.

Da questa esperienza si deduce che la semplice temperatura di fusione dei carbonati alcalini non è sufficiente perchè la reazione di Moissan avvenga, per cui si deve ammettere che siano necessarie le maggiori temperature, a cui giunse Moissan; ma siccome tali temperature — comprese, come già ho detto, fra 1100° e 1200° — sono sufficienti perchè i detti carbonati si dissocino, non è possibile di escludere che nella ossidazione del carbonio adamantino intervenga l'anidride carbonica proveniente da detta dissociazione; fatto, questo, ammesso dallo stesso Moissan, dal momento che egli stesso accenna alla interposizione, lungo il percorso dei prodotti della reazione, di bolle contenenti idrato potassico, destinato appunto a fissare l'anidride carbonica proveniente indubbiamente dalla dissociazione dei carbonati alcalini da lui adoperati.

Però, anche giungendo a tali conclusioni, rimane ancora sempre il dubbio se la ossidazione del carbonio adamantino sia avvenuta nel modo ammesso da Jacquelin e da Baumhauer oppure in quello ammesso da Doelter.

Ora io credo che, dalle cose dette più sopra, si possa dedurre che la prima delle dette ipotesi sia molto più probabile della seconda.

Infatti, se si ammette, con Doelter, che il diamante non sia capace di ridurre direttamente la anidride carbonica e che, per conseguenza, solo possa ossidarsi quando quest'ultima, dissociandosi, metta in libertà una parte del

suo ossigeno, si giungerebbe alla conclusione che in tali condizioni la resistenza del carbonio adamantino alla ossidazione divenga estremamente piccola, essendo molto facile di stabilire che nelle condizioni richieste per la esperienza di Moissan la dissociazione dell'anidride carbonica doveva essere estremamente limitata.

Dalle tabelle riportate dal Nernst ⁽¹⁾ si hanno, per la dissociazione dell'anidride carbonica, a pressioni non superiori ad una atmosfera ed in temperature assolute, i seguenti valori su cento parti di CO₂:

T	P = 1 atm.	P = 0.1 atm.	P = 0.01 atm.
1000	1.58-10 ⁻⁵	3.40-10 ⁻⁵	7.31-10 ⁻⁵
1500	4.06-10 ⁻²	8.72-10 ⁻²	0.188
2000	1.77	3.73	7.88
2500	15.8	30.7	53

Da essi si deduce come anche per pressioni estremamente ridotte, di un centesimo di atmosfera, alle massime temperature impiegate da Moissan, corrispondenti, in temperature assolute, a meno di 1500 gradi, la dissociazione dell'anidride carbonica si mantenga molto limitata, raggiungendo appena un massimo di 0.188 %, con una percentuale d'ossigeno libero non superiore a 0.068, e la cui energia chimica verrebbe ad essere di molto diminuita, per il fatto di essere esso disciolto in una grande quantità di anidride carbonica proveniente dalla dissociazione del carbonato alcalino, molto grande alla detta temperatura assoluta di 1500 gradi. Si potrebbe però per un lato obiettare che la concentrazione dell'ossigeno doveva essere maggiore, per il fatto che tanto l'anidride carbonica quanto l'ossido di carbonio sviluppanzisi durante le due distinte fasi di dissociazione tendevano ad eliminarsi mediante le bolle contenenti le soluzioni capaci di assorbirli; mentre per altro lato si potrebbe pure obiettare che il detto ossigeno, essendo allo stato atomico, doveva possedere una energia chimica maggiore.

Ma tanto l'una quanto l'altra di dette obiezioni non sono affatto sostenibili.

Invero, per quanto riguarda la prima è degno di nota il fatto che lo stesso Doelter ⁽²⁾ ha osservato che i cristalli di diamante scaldati in una corrente di anidride carbonica e ad una temperatura di 1200°, pari quindi approssimativamente ad una temperatura assoluta di 1500, perdono gradualmente di peso: per cui è necessario di ammettere come anche in presenza di un eccesso di anidride carbonica, e ad una temperatura alla quale la dissociazione di quest'ultima in ossido di carbonio ed in ossigeno è minima

⁽¹⁾ Theoretische Chemie, 5 Aufl. (1907), pag. 680.

⁽²⁾ Loc. cit.

alla pressione ordinaria (essendo essa pari a 0,0400 %, con una percentuale di ossigeno libero pari a m. 0,015), il diamante si ossidi con relativa facilità.

Inoltre è anche da ricordare che nella esperienza di Moissan i cristalli di diamante erano direttamente stati collocati nella miscela dei carbonati alcalini, per cui essi venivano a trovarsi in un ambiente in cui la produzione dell'anidride carbonica doveva essere massima e continua.

Per quanto si riferisce alla seconda obbiezione, è pure assolutamente da escludersi che l'aumento di energia chimica dell'ossigeno in causa del suo speciale stato atomico possa rendere più facile l'ossidazione del carbonio adamantino, per il fatto che lo stesso Moissan ⁽¹⁾ ha dimostrato che il diamante incolore non è per nulla intaccato dal clorato potassico e dal nitrato potassico, portati alla fusione, sebbene questi due composti, in tali condizioni, svolgano grandi quantità di ossigeno atomico.

In base a queste osservazioni, io credo logico di ammettere che la ossidazione del carbonio adamantino in ossido di carbonio debba riferirsi, secondo quanto fu ammesso da Jacquelin e da Baumhauer, ad un fenomeno di riduzione dell'anidride carbonica e che a questa stessa reazione debba riferirsi quella di Moissan sull'azione dei carbonati alcalini alla fusione sul diamante.

Mineralogia. — *Sopra la petalite elbana* ⁽²⁾. Nota del dottor PROBO COMUCCI, presentata dal Corrisp. FEDERICO MILLOSEVICH.

Nel museo di Mineralogia di Firenze esiste un numero ragguardevole di campioni di petalite dell'Elba, dei quali in occasione del riordinamento generale del Museo Elbano, per consiglio del prof. Millosevich, ho creduto non inutile uno studio particolareggiato. A ciò m'indusse ancora la considerazione che di questo minerale elbano esistono due sole analisi, una di Plattner del 1846 ⁽³⁾ e una di Rammelsberg, la quale data dal 1878 ⁽⁴⁾: quindi essa pure abbastanza antica.

L'abito dei cristalli di petalite elbana è bene indicato dal prof. Millosevich ⁽⁵⁾ il quale, dopo avere elencato le forme osservate, soggiunge: « La maggior parte di queste combinazioni non sono complete perchè quasi tutti

⁽¹⁾ loc. cit.

⁽²⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di mineralogia del R. Istituto di studi superiori di Firenze.

⁽³⁾ Pogg. Ann. 1846, 69, pag. 443.

⁽⁴⁾ Rammelsberg, Monatsber. Akad. Berl. 1878, pag. 13.

⁽⁵⁾ Millosevich, *I 5000 Elbani del Museo di Firenze*. Firenze, 1914.

« i pochi cristalli misurabili presentano facce distinte solamente in qualche « zona. Bene sviluppata e con ottime facce è la zona degli emidomi ». Io aggiungerò che per la mancanza di sviluppo della zona dei prismi non mi è stato possibile di controllare il rapporto assiale, già calcolato della petalite.

Le forme da me osservate nella zona degli emidomi sono le seguenti:

$$\{001\} \{203\}^* \{101\} \{403\} \{302\}^* \{201\} \{10.0.3\}^* \{401\}^*$$

e faccio seguire le misure che mi hanno servito a dedurle:

10.0.3:201	8° 53'	8° 53'	8° 53'
10.0.3:301		13° 42'	
10.0.3:403	16° 35'	16° 33'	
10.0.3:101	21° 56' 1/2	21° 55'	
10.0.3:203	28° 44'	28° 42' 1/2	
10.0.3:001	47° 30'	47° 30'	
001:201	38° 43'	38° 41'	38° 41'
001:101	25° 35'	25° 34'	25° 35'
001:403	31°	30° 58'	30° 57'
001:201		38° 36'	38° 36'
001:203	18° 45'	18° 44'	18° 45'
001:101	25° 33' 1/2	25° 33'	25° 35'
001:201	38° 38' 1/2	38° 37' 1/2	
001:401	50° 16'	50° 17'	
001:x	51° 29' 1/2	51° 34'	51° 35'

È una faccia nuova 203, inclinata di 18° 45' su 001; inoltre anche 302, inclinata di 33° 48' su 001 (questa faccia, incontrata in un solo cristallo, non era molto nitida); ed ancora 401 inclinata di 50° 16' su 001. Questa faccia è certamente quella osservata da Strüver ⁽¹⁾ nelle petaliti dell'Elba e non potuta esattamente determinare; questa faccia, secondo l'autore, dovrebbe essere inclinata di circa 50° su 001.

Nel medesimo cristallo, in cui era visibile 401, ho notato anche una altra faccia vicinale inclinata di 51° 30' circa su 001, il cui simbolo non ho determinato perchè non si prestava ad una esatta determinazione.

Finalmente la faccia inclinata di 47° 30' su 001 è presentata da un solo cristallo. Piuttosto che corrispondere al simbolo semplice 301, si avvicina di più al simbolo 10.0.3; ma così l'uno come l'altro simbolo non sono stati dati mai per forma della petalite.

(1) Zeitschr. d. geol. Ges., 1870, 22, pag. 668.

L'analisi chimica del minerale fu condotta secondo le regole dell'analisi dei silicati. Il Litio fu, nella separazione degli alcali, determinato per ultimo con il metodo dell'alcool amilico; e non essendosi presentato residuo insolubile nell'alcool stesso, è da escludere quantità determinabile di sodio. Del manganese esistono tracce, apprezzabili solo per una leggerissima colorazione verde durante la disagregazione. Il ferro è in quantità modestissima, in accordo con le precedenti determinazioni di questo minerale. Il titanio fu espressamente ricercato nel prodotto della disagregazione con bisolfato potassico, durante la determinazione del ferro, ma con esito negativo.

I risultati dell'analisi sono i seguenti:

Si O ₂	77,58
Al ₂ O ₃	18,25
Fe ₂ O ₃	0,58
Li ₂ O	3,08
K ₂ O	0,83
	<hr/>
	100,32

Ritenendo il ferro come sostituyente isomorficamente l'alluminio, si può calcolare la quantità di ossido d'alluminio che corrisponde a 0,58 di Fe₂ O₃. Il calcolo dà 0,37; e quindi la proporzione di Al₂ O₃, contro le quantità sopra espresse degli altri costituenti, diverrebbe 18,62.

Considerando solo la silice, l'ossido di alluminio e di litio, i quozienti molecolari sono dati come segue:

	%	Quozienti molecolari
Si O ₂	77,58	1,29
Al ₂ O ₃	18,62	0,182
Li ₂ O	3,08	0,10

Riferendo tali proporzioni a 14 molecole di Si O₂, le molecole corrispondenti di Al₂ O₃ divengono 1,95 e quelle di Li₂ O 1,07. Si potrebbe dunque ritenere la composizione della petalite espressa da:



Le percentuali secondo questa proporzione, in raffronto con le proporzioni trovate con l'analisi, sono:

	Trovato	Calcolato
Si O ₂	77,58	78,29
Al ₂ O ₃	18,62	18,92
Li ₂ O	3,08	2,77

Mentre l'accordo per SiO_2 e Al_2O_3 è soddisfacente, l'ossido di litio dà un valore alquanto più basso; ma non è da escludere un errore più grave nella determinazione del litio, sia per la piccola quantità di esso presente nel minerale, sia per la difficoltà tecnica della manipolazione.

La formula ordinaria della Petalite è $\text{Si}_4\text{O}_{10}\text{AlLi}$, ossia:



È da notare che la proporzione dell'ossido di alluminio a quello di litio è 1:1 per la petalite ordinaria; per quella dell'Elba è 2:1.

Per rischiarare questo fatto, si può pensare che nella petalite esistano due silicati, uno contenente l'alluminio, l'altro il litio, e che nella petalite elbana sia doppia la proporzione del silicato di alluminio. Infatti, quando si consideri la petalite ordinaria,



la petalite elbana viene espressa molto soddisfacentemente da



in accordo con Rammelsberg, che trovava presso a poco le mie medesime percentuali ⁽¹⁾.

Ricordo, a questo punto, che l'identità fra la petalite elbana o castore e la petalite d'America e di Svezia è stata oggetto di controversia già da lungo tempo fra Rose ⁽²⁾, Des Cloizeaux ⁽³⁾ e Rammelsberg ⁽⁴⁾.

Rose portava in favore dell'identità fra i due minerali la coincidenza degli angoli e dei piani di sfaldatura; Des Cloizeaux, confermando le osservazioni di Rose, trovava accordo anche nelle proprietà ottiche.

Rammelsberg opponeva che nel Castore mancava il sodio, presente nelle altre petaliti, e che la quantità di litina del castore era minore della quantità complessiva di litina e di soda dell'altra varietà. È da aggiungere che il peso specifico del castore è 2,38-2,40, mentre la petalite, secondo le osservazioni di Arfverdsen e Gmelin ⁽⁵⁾, avrebbe la densità 2,42-2,426.

Però la soda è stata trovata da Rammelsberg stesso nel castore nell'analisi del 1878. Dall'analisi di Rammelsberg e dalla mia risulta che le varie petaliti si debbono considerare come il prodotto di combinazione di due silicati, uno di alluminio ed uno di litio, aventi a comune il medesimo acido dimetasilico, ma per i quali può variare la proporzione relativa. In base a questa considerazione, non si può escludere la identità mineralogica

⁽¹⁾ Rammelsberg, *Handbuch der Mineralchemie*, II, pag. 424 (1875).

⁽²⁾ Rose, *Pogg. Ann.*, 1850, 79, pag. 162.

⁽³⁾ Des Cloizeaux, *Compt. rend.*, 1863, 56, pag. 488.

⁽⁴⁾ Rammelsberg, *Pogg. Ann.*, 1852, 85, pag. 544.

⁽⁵⁾ Rose, Memoria citata.

fra i due minerali, confermata da tutte le altre proprietà: anzi nella diversa proporzione dei due silicati può trovarsi una plausibile ragione della leggermente differente densità.

La petalite, da Rammelsberg (1), è stata ritenuta isomorfa con lo spudomene, in base alla somiglianza cristallina. Dal lato chimico, le due formule

(Si_2O_6) Al Li	Spudomene
$(\text{Si}_4\text{O}_{10})$ Al Li	Petalite (America e Svezia)

permettono un certo isomorfismo, in quanto che la differenza sta nei gruppi Si_2O_6 e Si_4O_{10} i quali sono ambedue tetravalenti.

Come i gruppi SiO_4 e Si_3O_8 da Clarke si ritiene che possano sostituirsi isomorficamente nelle nicchie e in altri silicati, in quanto sono ambedue tetravalenti, per il principio della sostituzione per valenze uguali, così potrebbe Si_4O_{10} entrare in luogo di Si_2O_6 . Ma tale isomorfismo è escluso per la diversità dei volumi molecolari, perchè lo spudomene, con il peso molecolare 186 e la densità, 3.5, dà, per il volume molecolare, 58, mentre la petalite, con il peso molecolare 307.2 e la densità 2.4, dà 128.

Peraltro si potrebbe ricorrere al criterio del numero uguale di atomi; e niente impedisce di supporre che la molecola cristallina consti di aggregazioni di molecole chimiche fino ad avere un numero uguale di atomi. Prendendo per la petalite la formula



con 16 atomi, mentre lo Spudomene $\text{Si}_2\text{O}_6\text{Al Li}$ ne ha soltanto 10, si potrebbero supporre nella petalite aggruppamenti di 5 molecole e nello spudomene di 8 in modo da ottenere 80 atomi in ambedue i casi. Allora si ricavano i volumi molecolari:

Petalite	614
Spudomene	465

e per i parametri topici si hanno i valori

	α	ψ	ω
Petalite	10,59	9,18	6,82
Spudomene	10,84	9,61	4,76

Se invece usiamo la formula proposta per la petalite elbana:



(1) Rammelsberg, *Handbuch der Mineralchemie* (1875), II, pag. 424.

con 55 atomi, bisogna supporre aggregati di 2 molecole di petalite e 11 molecole di spudomene, in modo da avere 110 atomi nel primo e nel secondo caso.

Si ottengono i valori seguenti:

		Volumi molecolari		
Petalite		862,5		
Spudomene		639,7		
		Parametri topici		
		α	ψ	ω
Petalite	11,86	10,28	7,64	
Spudomene	11,16	9,90	6,17	

Mentre questi dati non parlano in favore dell'isomorfismo, è però degno di nota come due parametri risultino assai vicini e nel terzo solamente si abbia uno scarto.

Come conclusione di questa ricerca ho confermato che la petalite elbana ha una costituzione chimica alquanto diversa dalle altre petaliti nel senso di essere più povera di litio, in accordo con la analisi e le osservazioni di Rammelsberg, mentre da altra parte non posso confermare il preteso isomorfismo fra petalite e spudomene.

Botanica. — *Nuove ricerche intorno alla filogenesi della N. Tabacum*, L. Nota del dottor G. E. ANASTASIA, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Come ognuno sa, le *Nicotianae* sono state comprese in tre distinti gruppi ⁽¹⁾, e cioè:

1°) *N. tabacum*, L.; 2°) *N. rustica*, G. Don; 3°) *N. petunioides*, G. Don.

Il prof. Comes, nel suo lavoro *Nicotiana* ⁽²⁾, cercò, con eliminazione, riduzione e migliore aggruppamento, di ordinare il gran numero di specie annoverate dai predecessori.

Tralasciando le due ultime sezioni, egli divise la *N. tabacum*, L. in sei varietà, e cioè:

fruticosa, *lanceifolia*, *brasilensis*, *virginica*, *havanensis*, *macrophylla*.

⁽¹⁾ È escluso il 4° gruppo (*N. polidictia*, G. Don.) perchè in esso sono comprese forme chiaramente ibride, col carattere specifico della capsula quadrivalve, carattere accennato ed esistente in *rustica*.

⁽²⁾ O. Comes, *Nicotiana*, 1899, Napoli.

E, seguendo la concezione Lamarckiana, ritenne esse varietà formatesi per miglioramenti gradualì e successivi di una primitiva forma (e proprio della *fruticosa*); miglioramenti dovuti all'ambiente, alla cultura e alla concimazione (¹).

Nel 1906, col mio lavoro *Le varietà tipiche della « N. tabacum, L. », cercai di portare a luce come la N. t. v. fruticosa e la N. t. v. macrophylla*, i due anelli estremi della catena suddetta, fossero il frutto d'ibridazione fra *tabacum* e una *specie ignota*, la quale risultava costituita di *rustica* e *petunioides*.

La mia era una intuizione, avvalorata, è vero, da non poche osservazioni, ma non dimostrata sicuramente e in aperta contraddizione con secoli di scienza.

Occorreva perciò che continuassi a investigare e a sperimentare, per fugare incertezze e dubbî.

Riassumo qui brevemente il frutto di questa successiva investigazione che ampiamente espongo in un lavoro intitolato *Araldica Nicotianae*, corredato di numerose tavole illustrative.

Mi occupai anzitutto di estendere le ricerche compiute per la dimostrazione della impurità della *N. tabacum*.

Studiati attentamente i caratteri di *rustica* e di *petunioides*, andai alla ricerca di tali caratteri nelle varietà della *tabacum*.

Dopo questo esame, eseguito nel 1907, entrai nella piena convinzione non esservi varietà di *tabacum* senza macula di *rustica* e di *petunioides*; anzi, ritenni *tabacum*, addirittura, una delle risultanti del connubio fra *rustica* e *petunioides*.

Lo studio della fauce florale dimostra chiaramente l'intervento della *petunioides* e della *rustica* nella *tabacum*. La *petunioides* ha fiore a fauce pentagonale; la *rustica* ha fiore a fauce rotonda. Molte razze *tabacum*, come la *rustica*, hanno fauce rotonda od ovale; mentre le razze *macrophylla* presentano fauce pentagonale, come la *petunioides*.

L'indice di filotassi dimostra anch'esso la presenza della *rustica* e della *petunioides* in *tabacum*. La *rustica* ha indice $3/8$; la *petunioides* ha indice $2/5$. Le razze *fruticosa* e quelle con accumulo di energia *rustica* (come alcune *brasiliensis* e alcune *macrophylla*) presentano indice $3/8$; mentre molte *macrophylla*, *havanensis* e *virginica* hanno indice $2/5$, come le *petunioides*. Spesso l'indice, da $2/5$, passa a $3/8$ nello stesso individuo, e tutto ciò per la sua origine ibrida.

Le foglie picciolate della *N. rustica* hanno nervi secondari basilari molto accostati fra loro e ricurvi. In generale, tale carattere è riprodotto nelle foglie delle razze *fruticosa*: ma, ogni tanto, anche qualche foglia sessile

(¹) O. Comes, *Le varietà della « N. tab. »: note critiche*, 1908. Boll. tecn.-Scalfati, n. 1.

di razza *macrophylla*, per azione di *rustica*, in un punto vicino alla base (laddove cioè la foglia si sarebbe picciuolata, se maggiore fosse stata l'azione di *rustica*) presenta nervi accostati.

La foglia della *rustica* ha lamina non pianeggiante; verso la base essa lamina si solleva a forma come di gola. Oltre a ciò, per la conformazione speciale del picciuolo, la *rustica*, negl' incroci con Nicoziane a foglie sessili, dà luogo a individui con foglia ad ala sollevata, o addirittura ripiegata sulla faccia superiore del picciuolo stesso. Tale sollevamento di lamina e tale ripiegamento di ala sono stati riscontrati nelle foglie delle *tabacum* contenenti energia di *rustica*. Dove predomina *petunioides*, le foglie sono a lamina pianeggiante.

Lo studio delle capsule, nella loro forma (dal ventre e dal dorso, e denudate del calice persistente e mascherante), porta alla conclusione esservi, in *tabacum*, e *rustica* e *petunioides*. Così lo studio delle logge capsulari disseccate.

Anche l'odore ircico delle *petunioides* si notava nelle forme *tabacum* con molta energia *petunioides*, ossia nelle *macrophylla*; mentre le altre *tabacum* hanno odore acidulo-viroso, come la *rustica*.

Con tutto ciò, giunsi al 1912 insodisfatto. Chiedevo di più. Mi occorreva qualcosa di più sintetico e decisivo — fatto di linee e di segni, come un marchio: — qualcosa che senza parole mettesse a luce la verità.

Poco o nulla s'era trovato nei semi ⁽¹⁾; poco o nulla nel polline.

Non restava che l'esame degli organi riproduttivi. E mi accinsi a questa ricerca, più per scrupolosità di studioso che non con speranza di successo. Quanti occhi, e di grandi ricercatori, non si erano posati su tali organi, senza rilevarne un che?

Benchè quelli della riproduzione fossero gli organi essenziali della vita, che cosa di specifico potevano contenere, data la loro minuzia?

*
* *

Ho quindi studiato appunto, gli organi riproduttivi di *rustica*, *petunioides* e *tabacum*.

Lasciando da un canto gli stami (che pur raccolgono elementi specifici notevoli), nel pistillo e, proprio, sulla faccia superiore dello stigma, si trovano raccolti linee e segni distintivi, si ritrova quel marchio di cui invano ero andato in cerca per sette lunghi anni.

E gli stigmi delle diverse Nicoziane, e delle relative varietà, costituiscono un'araldica naturale incancellabile.

Riassumo:

La *rustica* ha stigma rettangolare ad angoli arrotondati (come un

(1) A. Splendore, *Sinossi descrittiva e iconografia dei semi delle Nicoziane*.

cuscinetto), a lati alquanto incavati, con una mediana fessura trasversa biarcuata.

La *petunioides* ha stigma più alto che largo, ovale quasi, con due rilievi secondo l'asse antero-posteriore, e fra questi una mediana fessura trasversa, terminante in due fosse, come due occhi, a mo' di maschera.

La *tabacum* (alcune razze *havanensis*, *virginica* e *lanceifolia*) ha stigma circolare quasi, con nel centro un punto infossato.

Le razze *macrophylla*, però (ossia razze *tabacum* con molta energia *petunioides*), presentano nello stigma la tipica maschera dello stigma *petunioides*, e quelle *fruticosa* (ossia razze *tabacum* con molta energia *rustica*) presentano stigma rettangolare, a cuscinetto, di *rustica*, o stigma in cui si leggono altri caratteri che si rinvencono in forme speciali di *rustica*, o in forme incrociate con *rustica*.

Ma i segni (scultura) dello stigma di *petunioides* e di *rustica* si scorgono di leggieri anche nello stigma della *brasiliensis*, della *lanceifolia*, della *virginica* e dell'*havanensis*. Tutte le varietà contengono razze con stigma rapportabile a quello *rustica*, e razze con stigma rapportabile a quello *petunioides*.

Ma le razze *tabacum* a stigma circolare con punto centrale, dianzi ricordate, oltre a presentare nella loro mutazione forme a stigma con marcati segni o *rustica*, o *petunioides*, a principio e a fine stagione presentano stigma che va o verso *rustica*, o verso *petunioides*.

Ciò fa veramente concludere essere *tabacum* una specie immaginaria, inesistente. Essa, come tutte le altre forme di Nicotiane, non sarebbe che un discendente del primitivo incrocio fra *rustica* e *petunioides*.

Se nello stigma delle Nicotiane sono raccolti i segni della loro indistruttibile origine, io credo che ciò debba avverarsi in molte specie coltivate e selvatiche. E interessante sarebbe che altri studiosi seguissero questa via nella filogenesi delle piante.

* *

Accennato all'origine ibrida delle specie elementari *rustica* e di quelle *petunioides*; passo a rilevare la differenza, la distanza che corre fra *rustica* e *petunioides*, per venire alla conclusione che *rustica* rappresenta *Nicotiana*, e *petunioides* una specie vicina ma diversa da *Nicotiana*. Dalla lontana unione fra quelle due specie primitive sarebbero derivate, attraverso il tempo e lo spazio, le forme conosciute di *rustica*, *tabacum* e *petunioides*.

Come già s'è detto, tutte le *rustica* contengono elementi *petunioides*; tutte le *petunioides* contengono energia *rustica*; *tabacum* non è che un miscuglio di *rustica* e di *petunioides*.

Quindi le specie linneane, che, giustamente, il De Vries ritiene forme complesse, dovrebbero la loro complessità a incroci fra specie elementari pri-

mitive. I descrittori non avrebbero avuto davanti che una prole multiforme e impura. E la mutazione, questa forza cieca, ignota, che istantaneamente fa variare i vegetali, troverebbe la sua spiegazione nella fecondazione incrociata, dalla quale penso anche debba dipendere la produzione delle nuove forme vegetali.

Teratologia. — *Di alcune anomalie nella Beta vulgaris L.*
Nota di O. MUNERATI e T. V. ZAPPAROLI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

La necessità di seguire, in linee distinte, i discendenti di diverse centinaia di individui autofecondati ci portava ad osservare, in un certo numero di soggetti appartenenti ad alcune famiglie, delle deviazioni di natura morfologica non riscontrate, o almeno non segnalate sino ad oggi, dai botanici e dai selezionatori. La *Beta vulgaris* L., nella sua pur grande e sorprendente facilità alle variazioni, non è annoverata che fra le specie poco suscettibili di dare delle forme teratologiche: all'infuori della fasciazione e torsione degli steli ⁽¹⁾, anomalia comune ad un grandissimo numero di specie erbacee e legnose, e di anomalie nei fiori (da noi non presi sinora in considerazione), nessun accenno abbiamo trovato, nelle opere speciali o in appo-

⁽¹⁾ Da citarsi, oltrechè quelli elencati da Penzig (Pflanzeneteratologie, II, pag. 260) i seguenti lavori:

Briem H., *Die Verbänderung beim Rübensamenstengel*, Oe. U. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft, XXXIII Jahrg., 1894, Heft II, pag. 223; Hoffmann M., *Teratologische und korrelative Beobachtungen an landw. Kulturpflanzen; die Fasciation*, Deut. Landw. Presse, XXX Jahrg. (1903), n. 3, pag. 17; Horecki, *Verbänderung bei Samenrüben*, Deut. Landw. Presse, XXXIII Jahrg. (1906) n. 91, pag. 720; Hoffmann M., *Ueber Verbänderung (Fasciation) bei Rübensamen*, Deut. Landw. Presse, XXXIII Jahrg. (1906), n. 95, pag. 749; Gutzeit E., *Zur Verbänderung der Runkelrüben*, Naturwiss. Zeitschrift für Forst-und Landwirtschaft, V Jahrg. (1907), Heft I, pag. 75; Kajanus B., *Ueber Verbänderung bei Beta vulgaris L.* Bot. Notiser, III Jahrg. (1912), n. 3, pag. 145 (Ref. in Bot. Centralblatt, Band 120, 1912, n. 5, pag. 118); Schubart P., *Fasciation*, Blätter für Zuckerrübenbau, XIX Jahrg (1912), n. 16, pag. 249.

Nel 1912, anno nel quale apparvero le comunicazioni di Kajanus e Schubart, nelle culture di bietola porta seme della media Europa fu segnalata una vera « epidemia » di fasciazioni: nella provincia Sassone, lo Schubart notò in certe zone fino all'8,6 per cento di piante fasciate. Avrebbe osservato lo Schubart una più forte comparsa di fascie in bietole che, già erose da insetti o da arvicole più o meno profondamente nella zona del colletto lungo il loro primo anno di vita, avevano inoltre sofferto durante la loro conservazione in silos. Aggiunge l'A. che quella del 1911 era stata un'annata di eccezionale siccità che ingenerò una sofferenza d'ordine fisiologico nelle piante. La fasciazione avrebbe dunque costituito, in questo caso, la conseguenza di uno stato patologico. Anche lo Schubart, come la maggior parte degli studiosi che si occuparono del fenomeno, am-

site comunicazioni, sulla gran parte delle deviazioni da noi riscontrate sia nella parte aerea, sia nelle radici.

Riservandoci di riferire in una prossima Nota intorno alle anomalie della parte ipogea, nella odierna comunicazione prendiamo in esame le diverse manifestazioni teratologiche che nel 1914 ci occorre di rilevare nelle foglie.

Anomalie nelle foglie cotiledonari. — Osservazioni puramente casuali e incidentali sulla comparsa di tricotili, sincotili, emisincotili ed emitricotili ha compiuto Janasz ⁽¹⁾; de Vries non aveva invece precedentemente annoverato la barbabietola tra le specie che possono presentare anomalie nel numero e nella eventuale sinfisi dei cotiledoni.

Un po' in tutte le razze di bietola, e soprattutto tra i discendenti di molte madri autofecondate, occorre a noi di riscontrare l'anomalia con le varie gradazioni figurate da de Vries per la *Oenothera hirtella* e per le altre numerose specie considerate dall'eminente botanico olandese ⁽²⁾.

In aggiunta alle forme riscontrate da Janasz, noi osservammo in qualche caso i cotiledoni fusi ad ascidio ed altre non meno strane deviazioni morfologiche anche nelle prime foglie vere: di esse ci occuperemo in apposita Nota.

Saldatura. — I fenomeni di sutura dei picciuoli, interessanti anche una maggiore o minore parte dei lembi (fig. 1), sono relativamente abbastanza frequenti. Noi abbiamo anche notato un caso di sola sinfisi dei lembi.

Formazioni ascidiali. — Le riscontrammo in alcuni soggetti di una sola famiglia (O - 213) e con degradazioni da soggetto a soggetto. In uno degli individui tutte le foglie della rosetta formavano un ascidio unico, di aspetto singolarissimo (fig. 2): la pianta offriva una stretta rassomiglianza con quella di *Dipsacus silvestris* Mill. raffigurata da de Vries nel 1899 ⁽³⁾; in altri, invece, ciascuna foglia formava un ascidio a sè (fig. 3 e 4).

Le radici corrispondenti erano di limitato sviluppo in confronto con quelle di soggetti normali, certo per una minore superficie complessiva assimilante; quanto alla composizione, non ne facemmo un'analisi per non sciupare i soggetti stessi. Le radici normali della stessa famiglia presentavano un peso e un tenore zuccherino non scostantisi dal consueto, come risulta dal seguente specchietto (an. Mezzadroli):

mette che la fasciazione si abbia in una maggior copia di individui quando le piante siano intensamente alimentate.

Mancano, però, per la barbabietola, osservazioni sulla trasmissione della anomalia desunte da indagini metodiche, come quelle compiute, su specie diverse, da de Vries, Blaringhem, Pirotta e Puglisi, ecc.

⁽¹⁾ Janasz S., *Beschreibung einiger Zuckerrübenrassen*. Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Institute der Königl. Universität Breslau, Zweiter Band, 1904, pag. 913.

⁽²⁾ de Vries H., *Die Mutationstheorie*. Zweiter Band, pag. 212 e segg. Leipzig, 1900.

⁽³⁾ de Vries H., *Ueber die Erbllichkeit der Zwangsdrehung*. Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, VII (1899), 37, pag. 291 (confr. tav. XI, figg. 3 e 4).



FIG. 1. — Bietola a foglie saldate per gruppi; di fianco, la rosetta delle stesse foglie staccate.



FIG. 2. — Unico grande ascidio.



FIG. 3. — Foglie ascidiali (veggasi nella fig. 5 la sezione del picciuolo in A B).

ESAME 19 AGOSTO 1914.

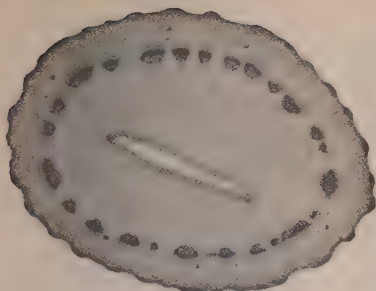


FIG. 4. — Sezione in AB del picciuolo di una delle foglie ascidiali della bietola fig. 4.

Numero	Peso gr.	Saccarosio % ⁽¹⁾
O-213-1	1070	13.6
2	950	12.2
3	770	12.4
4	890	13.0
5	790	13.0
6	670	13.2
7	940	13.2
8	620	12.0

Dissociazione del nervo mediano. Neurochorisis. — Così i maestri Penzig e Pirotta suggeriscono di chiamare questa strana anomalia, che noi rilevammo in diverse piante di due famiglie (B-2013, B-2179). Il fenomeno presenta una lontana affinità con quelli di biforcazione della nervatura mediana segnalati tra gli altri anche da Massalongo ⁽²⁾ e da Abbado ⁽³⁾ per il *Buxus sempervirens* L., da Massalongo per l'*Evonimus japonicus* L. ⁽⁴⁾, da Puglisi per la *Bunias orientalis* L. ⁽⁵⁾, ecc.

Dobbiamo riferire che ad uno di noi, in occasione di una sua visita, nell'autunno del 1913, delle culture sperimentali dei produttori di seme bietola Buszczynski e C. di Gorka Narodowa, presso Cracovia, veniva mostrata dal direttore dello stabilimento, ing. Zaleski, una famiglia che presentava appunto in molti individui il carattere della disgiunzione del nervo mediano. Le foglie erano più allungate delle normali e strette all'apice e alla base sì da rassomigliare in distanza a foglie di *Plantago lanceolata* L.; l'ing. Zaleski chiamava appunto la nuova forma col nome di *Beta plantaginifolia*, dichiarando che in un paio di generazioni egli ne aveva fatto una razza ricca, con percentuale ereditaria che si aggirava tra il 30 e il 40. Non sappiamo se l'egregio direttore delle culture della Casa Buszczynski, favorevolmente noto nel mondo scientifico della media Europa, abbia fatto ulteriormente una comunicazione in proposito. Era ad ogni modo doveroso per noi di attribuire a lui la priorità della osservazione.

⁽¹⁾ Nel 1914 le bietole palesarono un titolo relativamente molto basso in agosto, ma il titolo si accrebbe in seguito, contrariamente a quanto si verifica normalmente in Italia.

⁽²⁾ Massalongo C., *Contribuzione alla teratologia vegetale*. Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. XX (1888), pag. 283 (Tav. XVI, figg. 3, 4 e 5); *Note teratologiche*, ibidem, vol. XXII (1890), pag. 13 (Tav. I, fig. 13).

⁽³⁾ Abbado M., *Divisione della nervatura e della lamina in alcune foglie di Buxus sempervirens* L. Bollettino della Società Botanica Italiana, 1895, pag. 179.

⁽⁴⁾ Massalongo C., Mem. cit., vol. XX, pag. 283 (Tav. XVI, fig. 1).

⁽⁵⁾ Puglisi, M., *Contributo alla teratologia vegetale*. Annali di Botanica, vol. IV (1906), pag. 347.



FIG. 5. — Foglie con disgiunzione del nervo mediano.



FIG. 6. — Foglie con enazioni.

FIG. 7. — Piccoli lembi derivati da enazioni.



FIG. 8. — Bietola portante insieme una foglia docciforme e piccole foglie derivate da enazioni, conservatesi dopo la caduta del lembo.



FIG. 9. — Bietola con foglie docciformi.



FIG. 10. — Enazioni a cornetto.



FIG. 11. — Altro tipo di enazioni.

Gli individui con foglie presentanti disgiunzione del nervo mediano (fig. 5) non palesarono, nei nostri saggi, una ricchezza diversa da quelli normali delle rispettive famiglie e per brevità non riporteremo prospetti analitici.

Enazioni. — Questa forma di anomalia fu da noi riscontrata in numerose famiglie, ma con manifestazioni molto diverse da famiglia a famiglia.

Nei soggetti anomali delle famiglie B-43, B-295, B-812, O-140, M-324, le foglie nel loro stadio iniziale si presentavano con i lembi fortemente increspati e bollosi, foggiate a doccia o a ventaglio, mentre, dopo qualche tempo, in corrispondenza al punto d'inserzione del picciuolo con la lamina, apparvero delle appendici filamentose, (fig. 6), che in parte, più tardi, si trasformarono in altrettante piccole foglie (fig. 7) (fillocollia). Col procedere del tempo, o il lembo propriamente detto perdette la sua turgescenza sino ad appassire e scomparire, rimanendo all'estremità del picciuolo le appendici fogliari più o meno sviluppate (fig. 8), oppure, scomparse le vecchie foglie, ne apparvero altre caratteristicamente docciformi (fig. 9).

Nei soggetti anomali delle famiglie B-304 e B-1861 si ebbe l'apparizione di escrescenze allungate a cornetti (fig. 10), curvi in alto, presentanti quasi sempre la sommità un po' clavata, rosea, e secernente un liquido leggermente attaccaticcio: nelle famiglie B-427, B-1009, B-1682, B-1748, infine, le escrescenze tozze, raccorciate, schiacciate lateralmente, terminanti a punta rivolta in alto, uscivano non solo nella zona ingrossata di inserzione del picciuolo col lembo, ma ancora da vari punti della nervatura principale e delle secondarie (fig. 11).

Anche per queste famiglie con enazioni, la ricchezza in zucchero poteva ritenersi normale.

Nematophyllia. — In una sola famiglia (B-2069) alcuni soggetti presentavano foglie lineari, allungatissime, nastriformi, da spiccare nettamente tra le altre normali della medesima famiglia. Penzig, per il fenomeno in parola, suggerisce il termine *nematophyllia* (o *stenophyllia* secondo Béguinot). La fotografia qui riprodotta (fig. 12), fatta su una pianta tolta dal terreno nell'autunno, non dà però una idea esatta della vera fisionomia dei soggetti anomali così come apparivano sul terreno in estate. L'aspetto loro si ravviverebbe piuttosto nella forma a foglie lineari tra piante normali della *Capsella* descritta e raffigurata recentemente da Hus⁽¹⁾.

OSSERVAZIONI GENERALI. — Come appare dalle riproduzioni fotografiche, alcune delle anomalie da noi registrate (saldatura dei picciuoli con tendenza alla torsione, forme ascidiali, dissociazione del nervo mediano) per quanto simili negli individui di una data famiglia e nettamente diverse

(¹) Hus H., *The origin of X Capsella Bursa pastoris arachnoidea*. The American Naturalist, vol. XLVIII (1914), n. 568, April, pag. 193.

negli individui di altre famiglie, presentavano però fra loro un evidente legame, apparivano come termini di passaggio o progressivi di un'unica tendenza: varie delle produzioni teratologiche da noi segnalate dovrebbero, in altre parole, ritenersi forme collegate e graduali di fasciazione, interpretazione questa che sarebbe avvalorata dalle osservazioni di vari studiosi, e tra esse dalle recenti di Kajanus sul *Trifolium pratense* L. ⁽¹⁾.

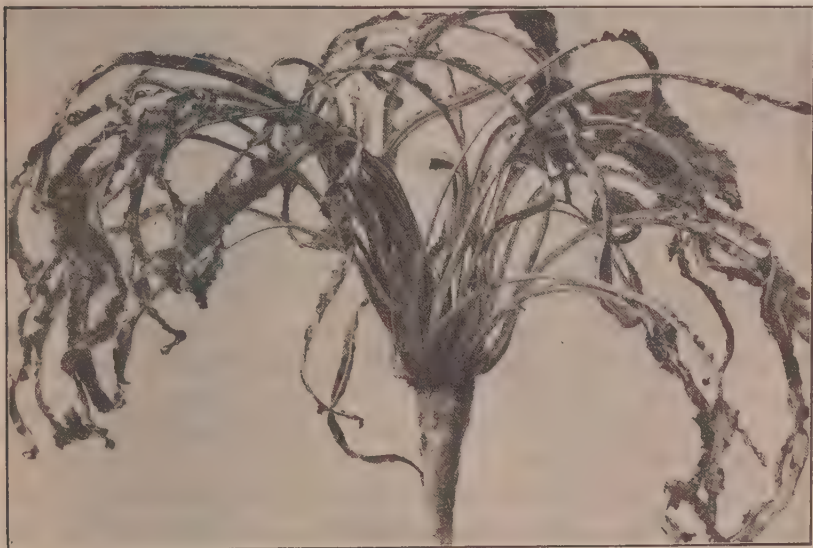


FIG. 12. — Bietola nematofilla.

Quali cause possono avere comunque concorso alla produzione dei fenomeni qui registrati? Noi crediamo di potere escludere, o riteniamo poco probabile, che le manifestazioni teratologiche apparse nelle nostre « linee » siano da riferirsi alla categoria delle anomalie per traumatismi, secondo la concezione di Blaringhem ⁽²⁾. Infatti è presumibile ammettere che per le numerose circostanze casuali o colturali che portano ad una perdita graduale, oppure brusca, della parte aerea delle piante (distruzione parziale o totale del fogliame e lesioni più o meno profonde della testa per opera di insetti,

⁽¹⁾ Kajanus B., *Polyphyllie und Fasziation bei Trifolium pratense* L. Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. VII, Heft I, pag. 63; *Ueber einige vegetative Anomalien bei Trifolium pratense*, ibidem, Bd. IX, Heft 1-2, pag. 111.

⁽²⁾ Confrontisi: Comunicazioni varie in « Compt. Rend. Académie Sciences », anni 1905 e 1906; *Mutation et traumatismes, Étude sur l'évolution des formes végétales*, Paris, 1908; *Les transformations brusques des êtres vivants*, Paris, 1911; *L'hérédité des maladies des plantes et le Mendélisme*. Rapport au premier Congrès international de Pathologie comparée. Paris, 1912, tome premier, pag. 259.

di grandinate, di lavori culturali. ecc.). i fenomeni di cui sopra avrebbero dovuto apparire con una certa frequenza e conseguentemente richiamare per la loro grande singolarità l'attenzione di qualcuno degli studiosi che da oltre un secolo si occupano dei problemi bieticoli.

Oppure il trauma può provocare, in un limitato numero di bietole, un perturbamento, cui corrisponda l'originarsi di una tendenza capace di rendersi manifesta in conseguenza del processo di autofecondazione alla quale siano sottoposte, come nel caso nostro, le bietole stesse? Certo è, ad ogni modo, che l'autofecondazione induce frequentemente nelle bietole la comparsa di caratteri, che dalla maggioranza dei botanici vanno considerati come dei ritorni atavici.

Sarebbe inutile il dire che è nostro intendimento di seguire i vari soggetti teratologici del 1914 per accertare:

a) se con l'allevamento in culture separate le anomalie si trasmettano con una certa fissità, se se ne ottengano cioè delle varietà *costanti* o si abbia invece, com'è presumibile per quel che è apparso nello studio della discendenza di soggetti anomali di altre specie, una trasmissione solo parziale (varietà instabili o intermedie o *eversporting varieties* secondo la pittorica definizione di de Vries);

b) se la brusca comparsa di individui aberranti possa trovare la sua determinante in traumatismi;

c) se in ambiente scostantesi dal normale (per eccesso o difetto di alimentazione, natura del terreno, abbondanza o scarsità d'acqua, ecc.) vada a ridursi o ad accrescersi la percentuale dei soggetti teratologici derivanti da uno stesso stipite;

d) se con l'ibridazione con individui normali il fattore determinante l'anomalia appaia dominante o recessivo.

e) se e come vari la composizione delle bietole anomale rispetto ai soggetti normali delle rispettive famiglie.

Fisiologia. — *Ricerche sugli effetti dell'alimentazione maidica. Valore nutritivo delle farine di grano, di mais e dell'uovo nei ratti albin.* Nota VII di S. BAGLIONI ⁽¹⁾, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Gli esperimenti furono eseguiti dai dott. G. Amantea e M. Maurizi per stabilire se le differenze, dimostrate nella precedente Nota VI ⁽²⁾, tra i valori nutritivi della zeina, gliadina e ovoalbumina, fossero specifiche di queste proteine, oppure si estendessero anche alle rispettive sorgenti (farine di mais, di frumento e uova), in cui si trovano mescolate ad altre proteine. Anche per queste ricerche servirono ratti albin adulti o in via di sviluppo, tenuti nelle gabbie di cui è cenno nella precedente Memoria.

⁽¹⁾ Ricerche eseguite nel Laboratorio fisiologico di Roma.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, vol. XXVI, 2° sem., 1913, pp. 721-728.

I.

In una prima serie di ricerche si studiarono le variazioni di peso del corpo e del ricambio azotato di un ratto adulto alimentato per sei settimane (26 gennaio - 9 marzo 1914) con una miscela di farine di mais o di frumento, seccate previamente a 100° C., o di polvere d'uovo (albume e tuorlo uniformemente mescolati e disseccati pure a 100° C), cui si aggiungevano quantità opportune di grasso di maiale, di cellulosa (carta da filtro) e d'idrati di carbonio. Nelle seguenti tabelle I-VI sono riassunti i risultati ottenuti.

TABELLA I. — Mais.

Alimento: farina di mais gr. 40; grasso di maiale gr. 19; cellulosa gr. 1.

Totale gr. 60.

Giorni	Temperatura media ambiente °C.	Alimento assunto gr.	N ingerito gr.	N emesso colle fecce gr.	N assorbito gr.	N emesso colle urine gr.	N bilancio giornaliero gr.	Peso dell'animale gr.	Osservazioni
1	10	12.63	0.1742	0.0376	0.1366	0.0888	+ 0.0478	223.90	
2	12	12.65	0.1745	0.0462	0.1383	0.1120	+ 0.0263		
3	11	14.10	0.1945	0.0334	0.1611	0.1181	+ 0.0430		
4	10	19.95	0.2753	0.0462	0.2291	0.1000	+ 0.1291		
5	10	12.05	0.1662	0.0459	0.1203	0.0938	+ 0.0265		
6	10	10.15	0.1400	0.0176	0.1224	0.0819	+ 0.0405		
7	10	10.30	0.1421	0.0526	0.0895	0.0844	+ 0.0051	218.00	
TOTALE...		91.83	1.2668	0.2797	0.9973	0.6890	+ 0.3183	- 10.90	
Media pro die		13.11	0.1809	0.0399	0.1396	0.0984	+ 0.0454		

TABELLA II. — Frumento.

Alimento: farina di frumento gr. 40; grasso di maiale gr. 19; cellulosa gr. 1.

Totale gr. 60.

8	10	13.10	0.1545	0.0070	0.1475	0.0658	+ 0.0817	218.00	
9	10	11.60	0.1368	0.0277	0.1091	0.0916	+ 0.0175		
10	10	11.10	0.1309	0.0149	0.1160	0.1014	+ 0.0146		
11	10	11.60	0.1368	0.0218	0.1170	0.0926	+ 0.0244		
12	11	9.90	0.1168	0.0114	0.1054	0.1043	+ 0.0011		
13	11	10.75	0.1268	0.0184	0.1084	0.0776	+ 0.0308		
14	12	13.15	0.1541	0.0219	0.1322	0.0895	+ 0.0427	215.50	
TOTALE...		81.20	0.9567	0.1231	0.8356	0.6228	+ 0.2128	- 2.50	
Media pro die		11.60	0.1366	0.0175	0.1193	0.0889	+ 0.0304		

TABELLA III. — Uovo.

Alimento: polvere d'uovo gr. 34; grasso di maiale gr. 28; amido gr. 40; zucchero gr. 16; cellulosa gr. 2. Totale gr. 120.

Giorni	Tempe- ratura media ambiente °C.	Alimento assunto gr.	N ingerito gr.	N emesso colle fecce gr.	N assorbito gr.	N emesso colle urine gr.	N bilancio giornaliero gr.	Peso dell'ani- male gr.	Osservazioni
15	12	14.00	0.3738	0.0261	0.3477	0.1047	+ 0.2430	215.50	
16	12	14.20	0.3811	0.0686	0.3125	0.1043	+ 0.2082		
17	11	12.30	0.3284	0.0692	0.2592	0.1031	+ 0.1561		
18	12	12.25	0.3270	0.0304	0.2966	0.1008	+ 0.1953		
19	10	15.85	0.4281	0.0566	0.3665	0.1359	+ 0.2306		
20	13	14.15	0.3780	0.0525	0.3255	0.1109	+ 0.2146		
21	13	12.20	0.3257	0.0661	0.2596	0.0878	+ 0.1718	228.10	
TOTALE...		94.95	2.5371	0.3695	2.1676	0.7475	+ 1.4201	+ 12.60	
Media pro die		13.56	0.3624	0.0527	0.3096	0.1067	+ 0.2028		

TABELLA IV. — Frumento.

Alimento: farina di frumento gr. 40; grasso di maiale gr. 19; cellulosa gr. 1.
Totale gr. 60.

22	13	12.40	0.1463	0.0283	0.1180	0.1003	+ 0.0177	228.10	perdita di pelo
23	13	11.90	0.1404	0.0301	0.1103	0.0846	+ 0.0257		"
24	12	13.40	0.1581	0.0208	0.1373	0.0912	+ 0.0461		"
25	14	11.40	0.1545	0.0170	0.1174	0.0986	+ 0.0188		"
26	13	11.50	0.1357	0.0285	0.1072	0.1153	— 0.0081		"
27	14	12.25	0.1445	0.0170	0.1275	0.0679	+ 0.0596		"
28	13	11.50	0.1357	0.0296	0.1059	0.0983	+ 0.0076	229.10	"
TOTALE...		84.35	0.9952	0.1715	0.8236	0.6562	+ 0.1574	+ 100	
Media pro die		12.05	0.1421	0.0245	0.1176	0.0937	+ 0.0224		

TABELLA V. — Mais.

Alimento: farina di mais gr. 40; grasso di maiale gr. 19; cellulosa gr. 1.

Totale gr. 60.

Giorni	Tempe- ratura media ambiente °C.	Alimento assunto gr.	N ingerito gr.	N emesso colle fecce gr.	N assorbito gr.	N emesso colle urine gr.	N bilancio giornaliero gr.	Peso dell'ani- male gr.	Osservazioni
29	12	12.85	0.1773	0.0256	0.1517	0.1176	+ 0.0541	229.10	continua la perdita di pelo
30	12	11.50	0.1587	0.0277	0.1310	—	—		"
31	13	8.25	0.1138	0.0049	0.1089	0.0734	+ 0.0355		"
32	13	15.65	0.2159	0.0385	0.1774	0.0942	+ 0.0302		"
33	13	12.00	0.1656	0.0439	0.1217	0.0909	+ 0.0308		"
34	12	10.90	0.1414	0.0128	0.1286	0.0504	+ 0.0782		"
35	13	10.00	0.1380	0.0236	0.1144	0.0477	+ 0.0667	222.90	"
TOTALE...		81.15	1.1107	0.1170	0.9337	0.4743	+ 0.3285	— 6.20	
Media pro die		11.59	0.1586	0.0252	0.1333	0.0677	+ 0.0469		

TABELLA VI. — Uovo.

Alimento: polvere di uovo gr. 16; grasso di maiale gr. 37; amido gr. 75;

cellulosa gr. 2. Totale gr. 120.

36	12.50	10.00	0.1500	0.0128	0.1372	0.0725	+ 0.0775	222.90	continua la perdita di pelo
37	13	10.10	0.1515	0.0486	0.1029	0.0561	+ 0.0468		"
38	13	10.60	0.1590	0.0327	0.1263	0.0683	+ 0.0580		"
39	13	10.75	0.1612	0.0224	0.1388	0.0693	+ 0.0695		"
40	14	11.70	0.1755	0.0397	0.1358	0.0948	+ 0.0410		"
41	13	10.75	0.1612	0.0374	0.1238	0.0530	+ 0.0708		"
42	13.50	11.60	0.1740	0.0092	0.1648	0.0843	+ 0.0805	212.10	"
TOTALE...		75.50	1.1324	0.2028	0.9296	0.4983	+ 0.4441	— 10.80	
Media pro die		10.78	0.1617	0.0289	0.1328	0.0711	+ 0.0634		

Per una successiva settimana (10-17 marzo 1914) si somministrò alimento: polvere d'uovo gr. 34; grasso di maiale gr. 28; amido gr. 56; cellulosa gr. 2 (totale gr. 120). Ne consumò in media gr. 9,57 al giorno. Alla fine della settimana il peso era cresciuto di gr. 1.20.

Da queste tabelle risulta :

a) Tanto la farina di mais quanto quella di frumento e la polvere di uovo sono capaci non solo di mantenere l'equilibrio, ma puranche di produrre un apparente immagazzinamento di azoto. Questo, tuttavia, fu massimo nella terza settimana (gr. 1.4201) di alimentazione coll'uovo, in cui però fu massima anche la quantità di azoto ingerito (gr. 2.5871): minimo nella quarta settimana (gr. 0.1574) di alimentazione con farina di frumento, in cui fu pure molto piccola la quantità di azoto ingerito (gr. 0,9952).

L'introito di azoto, che apparentemente si verificò in tutti i periodi sperimentali, non significa, però, che esso si sia totalmente immagazzinato nel corpo in forma di sostanze proteiche. Una gran parte di esso fuoriuscì dall'organismo per vie diverse dal rene. Infatti, specialmente nelle tre ultime settimane, l'animale perdeva continuamente pelo. Anche nelle ricerche di ricambio materiale azotato negli animali superiori (l'uomo compreso) è stato recentemente ben dimostrato che una non trascurabile quantità di azoto abbandona l'organismo per le vie cutanee.

b) Ben diverso fu il comportamento del peso del corpo: diminuì sempre, e fortemente, nelle due settimane di alimentazione maidica (rispettivamente di gr. 10.9 e 6.20); diminuì molto meno (di gr. 2.50) e, rispettivamente, aumentò lievemente (di gr. 1) nelle due settimane di alimentazione frumentaria. Aumentò fortemente nella prima settimana (di gr. 12.60), mentre diminuì fortemente nella seconda settimana di alimentazione con uovo (di gr. 10.80), per tornare ad aumentare lievemente nella terza settimana (di gr. 1.20).

La diminuzione di peso nella seconda settimana di alimentazione con uovo fu probabilmente conseguenza del fatto che minore fu la quantità percentuale della polvere d'uovo nell'alimento, e del fatto che l'animale ingerì una minore quantità di cibo. Forse vi contribuì anche, come effetto postumo, l'azione della precedente alimentazione maidica.

II.

In una seconda serie di ricerche si alimentarono sette ratti adulti e quattro in via di sviluppo, dei due sessi, per parecchie settimane con alimento a base di polvere di uovo, di farine di mais o di frumento, dissecate a 100° C., tenendo conto delle variazioni del loro peso corporeo e della quantità di cibo assunto giornalmente. Le miscele alimentari erano:

a)	{	polvere d'uovo	gr.	17.00
		grasso di maiale	"	32.50
		amido	"	68.00
		NaCl	"	0.50
		cellulosa	"	2.00
		totale	gr.	120.00

b)	{	farina di mais	gr.	80.00
		grasso di maiale . . .	"	37.00
		Na Cl	"	1,00
		cellulosa	"	2.00
		totale	gr.	120.00

c)	{	farina di frumento . .	gr.	80.00
		grasso di maiale . . .	"	37.00
		Na Cl	"	1.00
		cellulosa	"	2.00
		totale . . .	gr.	120.00

Per brevità riassumo i risultati complessivi ottenuti. Coll'alimentazione a) si osservò sempre un forte aumento del peso del corpo; con le alimentazioni b) e c) si osservò in alcuni animali lieve aumento, in altri diminuzione del peso del corpo.

Risulta pertanto, così dalla prima come dalla seconda serie di ricerche, che l'*inferiorità del valore nutritivo della zeina e della gliadina rispetto a quello dell'ovoalbumina, dimostrata dalle precedenti ricerche, si manifesta anche quando si usano le farine di mais e di frumento in confronto colla polvere d'uovo*. Si nota tuttavia una diversità di comportamento, nel senso, che *il valore nutritivo azotato della sola zeina o della sola gliadina è relativamente minore di quello delle farine in « toto »*. Ciò deve attribuirsi probabilmente al fatto che in queste esistono altre proteine di valore nutritivo maggiore di quello della zeina e della gliadina.

Zoologia. — Correlazione e differenziazione. Ricerche sullo sviluppo degli Anfibi Anuri. Nota di GIULIO COTRONEI, presentata dal Socio B. GRASSI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Parassitologia. — *Ricerche sperimentali su Lamblia intestinalis*. Nota del dott. CARLO BASILE ⁽¹⁾, presentata dal Socio B. GRASSI.

Il fatto che l'*Entamoeba dysenteriae* (Councilman e Lafleur, 1893) può invadere il fegato e determinarvi degli ascessi mi aveva già da gran tempo indotto a ricercare se anche altri protozoi, frequenti anche essi nell'intestino dei vertebrati, possano comportarsi nello stesso modo.

In questa Nota mi occuperò particolarmente di *Lamblia intestinalis*.

Il Grassi (1881) segnalò nelle feci umane, in tre casi di diarrea studiati in Italia ed anche nello intestino di topi e di gatti un protozoo di cui diede i caratteri e che denominò *Megastoma entericum* ⁽²⁾.

Successivamente il Bütschli trovò che con le forme di *Megastoma entericum* studiato dal Grassi si potevano identificare certe forme accennate e figurate dal Lambl (1859) e da questo autore non affatto distinte dal *Cercomonas* (*Trichomonas*) *intestinalis* insieme al quale le aveva trovate nel muco intestinale di bambini; di queste forme il Lambl non aveva notati neppure i flagelli. È da notare che lo stesso Lambl più tardi trovava i *Cercomonas* (*Trichomonas*) *intestinalis* anche in una cisti di echinococco del fegato senza più ritornare sulle forme sudette; del resto i dati di questo autore intorno ad esse erano così insufficienti che competentissimi ricercatori che a lui seguirono quali lo Stein, il Leuckart, il Davaine non vi avevano dato alcun valore e le attribuivano a inesatte osservazioni. Ciò nonostante il Blanchard (1888) propose, in onore del Lambl, per questo protozoo, denominato dal Grassi *Megastoma entericum*, la denominazione di *Lamblia intestinalis*; questa denominazione è ormai adottata dalla maggior parte degli autori, ed il nome e gli studi del Grassi, al quale in realtà si deve la vera scoperta di questo parassita, sono ormai dimenticati nella letteratura contemporanea.

Io, sin dal 1912, con ricerche sistematiche, ho esaminato il fegato di molti cani, gatti, topi, naturalmente infetti nel loro intestino da *Lamblia intestinalis*.

Ma il più minuzioso esame dei preparati per strisciamento del fegato di questi animali, è stato sempre negativo. Soltanto recentemente, eseguendo l'autopsia di un topo (*Mus musculus*), notai che il fegato era ingrandito e

⁽¹⁾ Dall'Istituto di anatomia comparata della R. Università di Roma.

⁽²⁾ Grassi B., *Intorno ad alcuni provisti endoparassitici*. Memoria di Parassitologia comparata, in Atti della Società Italiana di scienze naturali, vol. XXIV.

che mostrava delle cisti delle dimensioni di un piccolo cece contenenti un liquido chiaro.

Mediante una pipetta Pasteur, ho aspirato il liquido in esse contenuto e l'ho inoculato per via peritoneale, in modo asettico, in un secondo topolino (*Mus musculus*).

Dal materiale raccolto dalle pareti delle stesse cisti epatiche ho eseguito dei preparati a fresco nei quali ho osservato dei protozoi mobilissimi che però, data la loro notevole rarità, non ho potuto specificare.

Il topolino, inoculato per via peritoneale col liquido contenuto nelle cisti epatiche suddette, è vissuto per 16 giorni dopo la inoculazione; in questo periodo di tempo esso non ha dimostrato alcun sintomo morboso.



La sera del 16° giorno dall'inoculazione, esso fu trovato molto sofferente; dopo qualche ora, essendo ancor più aggravato, venne da me sacrificato.

Nulla di rilevante al cuore ed ai polmoni. Aperta la cavità peritoneale, ho notato subito un notevole ingrandimento delle glandole linfatiche mesenteriche e del fegato; anche la milza era lievemente ingrossata e di colorito rosso-cupo; nulla di rilevante a carico della sierosa peritoneale.

L'esame dei polmoni, della milza e del midollo osseo tibiale non rivelò alcun parassita; però nei preparati eseguiti per strisciamento del fegato ed in quelli eseguiti dalle glandole linfatiche mesenteriche, io ho osservato dei protozoi, che, per le loro caratteristiche morfologiche, ho identificato colla *Lamblia intestinalis*.

Il parassita si presenta o con flagelli più o meno visibili (forme a pera), o in via di incistamento (forme ovali o rotondeggianti). Le forme incistate sono state segnalate dal Perroncito (¹); esse in natura sono eliminate colle feci e per come ha dimostrato sperimentalmente lo stesso Perroncito servono a mantenere viva e diffondere la specie.

L'esame microscopico del sangue aspirato dal cuore mostrò la presenza di forme, che possono ritenersi protozoi. Per accertare la loro natura ed il loro significato, io ho inoculato un cmc. di sangue, aspirato dal cuore, in un terzo topolino che è tuttora in osservazione.

La questione della patogenità della *Lamblia intestinalis* è tutt'oggi controversa. Il Perroncito ebbe più volte occasione di assicurarsi dell'azione

(¹) Perroncito E., Regia Accademia di Medicina di Torino, anno 1887.

patogena di questo protozoo nell'uomo. Tutt'oggi tale questione può riassumersi nelle seguenti parole scritte dal Grassi sin dal 1888 ⁽¹⁾: « Se certe diarree croniche accompagnate da anemia appaiono indubitabilmente riferibili al Megastoma, vi sono per contrario individui, e non pochi, i quali pur ospitando questo parassita, anche in gran numero, godono di salute perfetta ».

Io ho voluto comunicare la mia osservazione ed il mio esperimento sopracennati, certamente non privi di interesse, perchè essi dimostrano che la *Lambliia intestinalis* può trovare nel fegato e nelle glandole linfatiche mesenteriche un ambiente adatto alla sua vitalità ed è probabile che in questo ambiente sia patogena.

Fisiologia. — *Sul metabolismo degli aminoacidi nell'organismo: Azione del tessuto epatico sugli aminoacidi aggiunti al sangue circolante.* Nota VII del dott. UGO LOMBROSO e di CAMILLO ARTOM, presentata dal Socio prof. L. LUCIANI.

Numerose ricerche sono state eseguite per determinare l'azione del fegato sugli aminoacidi. Ma la maggior parte di esse furono limitate alla indagine di alcune sostanze (corpi acetonicî, acido lattico, urea, ammoniaca ecc.) che si supponeva avessero origine dagli aminoacidi; e gli autori appoggiavano o escludevano questa ipotesi, a seconda che tali sostanze aumentavano o no nel liquido circolante.

A noi sembra, per altro, che un giudizio, basato unicamente sull'esame del liquido circolante, non sia sufficientemente attendibile. trattandosi di sostanze che si trovano depositate, in copia più o meno notevole, nel tessuto epatico, e vengono facilmente riversate da questo nel liquido circolante.

Ma, astruendo da questa obbiezione, dalla lettura dei precedenti autori emerge che nessuno ancora si è proposto lo studio *ex-professo* del comportamento degli aminoacidi circolanti nel fegato, e del loro definitivo destino: determinando a questo scopo le percentuali che vengono semplicemente depositate nel tessuto, le percentuali che vengono utilizzate per processi sintetici, e finalmente quelle che vengono effettivamente disaminate.

Frazionatamente si può ritrovare qualche indicazione, nei precedenti lavori, sui quesiti ora enunciati: ma per l'incompiutezza delle indagini, non si può giungere neppure ad una sicura interpretazione dei dati ottenuti.

Come potrebbesi, ad esempio, interpretare la scomparsa, anche elevatissima, di aminoacidi circolanti nel fegato, senza determinare almeno il loro quantitativo nell'organo, prima e dopo l'esperimento, dato che proprio il fegato è atto a trattenerli in grande quantità?

⁽¹⁾ Grassi, *Significato patologico dei protozoi parassiti dell'uomo*. R. Acc. Lincei, Classe di scienze morali, storiche, filologiche, 1888, 22 gennaio.

Van Slyke ⁽¹⁾ ed allievi, studiando il destino degli aminoacidi iniettati direttamente nel sangue, affermarono che essi scompaiono perchè si depositano nei vari tessuti e prevalentemente nel fegato: ma mentre negli altri tessuti rimangono inalterati, nel fegato sono rapidamente scomposti dando luogo ad urea ed ammoniaca.

Il fegato inoltre distrugge successivamente gli aminoacidi depositati negli altri tessuti, man mano che si riversano nel torrente sanguigno.

Le osservazioni del van Slyke sono state però eseguite *in vivo*, nel qual caso troppi fattori si intersecano e si sovrappongono, rendendo difficile il localizzare i vari fenomeni nell'uno o nell'altro tessuto. Diveniva quindi necessaria, prima di accettare le conclusioni di van Slyke, una più diretta indagine. Tanto più che le ricerche di Fiske e Sumner ⁽²⁾ non paiono confermare le affermazioni di van Slyke.

Infatti questi autori, occupandosi del comportamento della glicocola nel fegato, constatarono che non vi era aumento di urea dopo circolazione di Ringer con glicocola nel fegato isolato.

In base ad esperienze eseguite con estratti epatici, G. Bostock ⁽³⁾ concluse per la presenza, nel fegato, di enzimi disaminanti; ma le sue affermazioni vennero contraddette da Levene e Meyer ⁽⁴⁾ in ricerche di controllo eseguite con una disposizione analoga.

Così pure dalle indagini di Buglia e Costantino ⁽⁵⁾ sull'azione del fegato di *scyllus catulus* in purea di fronte alla glicocola, risulterebbe la mancanza di enzimi disamidanti nel fegato. Infatti essi osservarono che non si modificava il quantitativo di aminoacidi in una mescolanza di purea di fegato con glicocola, nel senso di una loro distruzione, facendo gorgogliare o no l'ossigeno.

Embden ⁽⁶⁾ ed allievi hanno dimostrato che condizionatamente alla presenza di alcuni aminoacidi (tirosina, leucina, fenilalanina, ecc.) si poteva ottenere, nella circolazione di fegato di cane, la produzione di corpi acettonici. Altri aminoacidi, ad esempio l'alanina, darebbero invece luogo alla produzione di acido lattico.

Riconosciamo attendibile la presunzione che tali corpi abbiano origine dagli aminoacidi. Però, mancando in queste ricerche il diretto controllo sul comportamento dell'aminoacido nel sangue e nel fegato, rimane sempre il dubbio che esso abbia agito semplicemente da catalizzatore per un processo che si compia a spese di altre sostanze che si trovano nel fegato stesso e sono capaci di compiere tale funzione.

⁽¹⁾ Journ. of. biol. chem., XVI, 187, an. 1913.

⁽²⁾ Journ. of Biol. Chem. XVIII, 285, an. 1914.

⁽³⁾ Biochem. Journ. VI, pag. 48, an. 1912.

⁽⁴⁾ Journ. of biol. chem., XV, pag. 475, an. 1913.

⁽⁵⁾ Zentralbl. Physiol. 26, H. 24, 1178, an. 1913.

⁽⁶⁾ Biochem. Zeitschr. 38, 393, an. 1912; 55, 301, an. 1913 ecc.

ESPERIMENTO	AMINOACIDI aggiunti al sangue	S A N G U E													
		QUANTITÀ cm ³	AMINOACIDI NaOH ¹ / ₁₀ n cm ³				AMMONIACA H ₂ SO ₄ ¹ / ₅₀ n cm ³			UREA mmgr. N-ureico			CORPI ACIDI I ¹ / ₁₀ n c		
			Prima	Dopo	Differenza		Prima	Dopo	Differenza	Prima	Dopo	Differenza	Prima	Dopo	
					Assol.	%									
I	—	600	21	49,4	+ 28,1	135,2	11,5	12,5	+ 1	117	200,3	+ 83,3	28	12,5	
II	—	450	16,2	111,8	+ 95,6	590,1	13	42,8	+ 29,8	264,5	335,4	+ 70,9	13,5	5,7	
III	α-alanina gr. 3	100	211	142,3	- 68,7	32,5	20	21	+ 1	95,4	106	+ 10,6	8	12,8	
IV	α-alanina gr. 3	400	194,7	130,7	- 64,0	32,9	10	8,8	- 1,2	57,8	80	+ 22,2	4	14	
V	α alanina gr. 2,1	350	182	156,3	- 25,7	14,1	11,6	9	- 2,6	102,8	158,3	+ 55,5	..	..
VI	glicocolla gr. 2,5	350	198,6	147	- 51,6	26	11	7,9	- 4,1	35,~	40,1	+ 4,3	..	..
VII	glicocolla gr. 2,5	300	187,5	152,6	- 34,9	18,6	..	..	..	43	83	+ 40	..	..
VIII	leucina gr. 2,5	400	92	88,5	- 3,5	3,8	..	8	..	61,8	75,5	+ 13,7	8	8,8	
IX	leucina gr. 2,5	400	104	114	+ 10	9,7	12,5	57,8	+ 45,3	91,1	117,2	+ 26,1	6,7	7,7	
X	asparagina gr. 3 neutralizzata	400	118,4	72,8	- 45,6	38,5	16	74	+ 48	31,3	42,5	+ 11,2	..	..
XI	asparagina gr. 3,5 neutralizzata	400	177,6	98,9	- 78,7	44,2	14	112	+ 98	33,2	50,2	+ 17,0	..	..

(¹) Cane maschio kg. 19,5. Pressione Hg mm. 40-60. Velocità di circolazione cm³ 42 al m.

(²) Cane maschio kg. 18. Pressione Hg mm. 10-20. Velocità cm³ 60 per minuto. Durata ..

(³) Cane maschio kg. 7. Pressione Hg mm. 10-20. Velocità cm³ 45 per minuto. Durata ..

(⁴) Cane maschio kg. 8,9. Pressione Hg mm. 30-50. Velocità cm³ 38. Durata della circolazione ..

(⁵) Cane maschio kg. 28. Pressione Hg mm. 20-30. Velocità cm³ 64. Durata della circolazione ..

(⁶) Cane maschio kg. 3,4 digiuno da 47 ore. Pressione Hg mm. 15-20. Velocità media 45 ..

(⁷) Cane femmina kg. 3 digiuno da 48 ore. Pressione Hg mm. 20-40. Velocità media cm³ ..

(⁸) Cane femmina kg. 3,2 digiuno da 96 ore. Sangue diluito ¹/₃ con Ringer. Pressione Hg mm. ..

(⁹) Cane maschio kg. 4,2 digiuno da 6 giorni. Pressione media Hg mm. 20-30. Velocità 40 ..

(¹⁰) Cane maschio kg. 5,5 digiuno da 6 giorni. Pressione Hg mm. 25-40. Velocità cm³ 50 al m.

(¹¹) Cane maschio kg. 9,1 digiuno da 6 giorni. Pressione Hg mm. 20-80. Velocità cm³ 60 al m.

O R G A N O											BILANCIO COMPLESSIVO	Osservazioni	
SO r.		AMINOACIDI Na OH ¹ / ₁₀ n cm ³				AMMONIACA H ₂ SO ₄ ¹ / ₁₀ n cm ³			CORPI ACETONICI I ¹ / ₁₀ n cm ³				
Differenza	Prima	Dopo	Differenza		Prima	Dopo	Differenza	Prima	Dopo	Differenza			
			Assol	%									
0	+ 130	243	150,8	- 92,2	37,9	90	109,3	+ 19,3	31	23,2	- 7,8	Diminuzione 63,8	(¹)
0	+ 20	206,8	182	- 24,8	12	121	70	- 51	46,2	28	- 18,2	Aumento 70,8	(²)
0	+ 50	12,2	14,5	+ 2,3	18,8	68	11	- 57	156,4	28,6	- 127,8	Diminuzione 66,4	(³)
0	+ 50	16	18,4	+ 2,4	15	245	..	..	..	..	..	Diminuzione 61,6	(⁴)
5	+ 15	40,8	36,1	+ 4,7	11,5	34,0	57,5	+ 23,5	..	..	..	Diminuzione 21,0	(⁵)
0	+ 35	39,9	90,7	+ 50,8	127,5	26,6	42,6	+ 16,0	..	..	..	Diminuzione 0,8	(⁶)
5	+ 30	28,5	59,3	+ 30,8	108	..	..	..	..	..	..	Diminuzione 4,1	(⁷)
5	+ 15	44	50	+ 6	13,6	22	56,3	+ 34,3	33	5	- 28	Aumento 2,5	(⁸)
0	+ 15	38	39,6	+ 1,6	4,2	64,3	105,6	+ 41,3	2,7	18,9	+ 16,2	Aumento 11,6	(⁹)
0	+ 20	53,3	69	+ 15,7	29,4	..	..	..	..	..	..	Diminuzione 29,9	(¹⁰)
5	+ 110	84,5	118,8	+ 29,3	34,6	65	160	+ 95	..	..	..	Diminuzione 49,4	(¹¹)

della circolazione 1 ora.

one 1 ora.

one 50'.

10'.

Durata della circolazione 1 ora.

Durata della circolazione 1 ora.

elocità cm³ 55 al minuto. Durata della circolazione 1 ora.

Durata della circolazione 1 ora.

della circolazione 50'.

della circolazione 1 ora e $\frac{1}{2}$.

*
* *

Le presenti ricerche sono state iniziate per giungere ad una più esatta valutazione dei risultati ottenuti dai precedenti autori, risultati in alcuni casi contraddittori, e per contribuire allo studio dell'azione del fegato sugli aminoacidi. Studio tanto più interessante, data la grande importanza che *a priori* si può supporre abbia il fegato nel ricambio intermedio delle sostanze proteiche, in analogia all'importanza che ad esso è già riconosciuta a proposito delle altre sostanze alimentari.

Bisognava determinare anzitutto se gli aminoacidi giunti al fegato venivano distrutti e quindi resi inutilizzabili dagli altri tessuti, oppure se, per opera del fegato, si iniziava una ricostruzione di più complesse sostanze, similmente a quanto avviene per il glucosio ecc. ecc.

Il cane veniva ucciso per dissanguamento rapido dalla carotide: quindi, dopo abbondante lavaggio del sistema vasale con soluzione fisiologica, si asportava il fegato e lo si poneva a circolare nell'apparecchio di Lind, ad eccezione di uno o due lobi che venivano separati per servire come campioni dell'organo prima della circolazione. Il sangue defibrinato dello stesso animale, in quantità variabile da 300 a 600 cm.³ secondo il volume dell'organo, entrava per la vena porta e fuoriusciva per le vene sovraepatiche: il coledoco e l'arteria epatica venivano legati. Dopo la circolazione, della durata di 1 ora circa, il fegato era aumentato di peso: e l'aumento in peso si assumeva come indice della quantità di sangue che rimaneva nell'organo, e che quindi doveva sottrarsi dalla quantità iniziale di sangue, nei calcoli sopra il sangue residuante dopo la circolazione. Il dosaggio degli aminoacidi nel sangue era eseguito col metodo del Sørensen, dopo eliminazione dell' NH_3 e precipitazione con ferro colloidale; il dosaggio dell'ammoniaca si eseguiva col metodo di Folin della corrente d'aria: quello dell'acetone, col metodo di Messinger Huppert; quello dell'urea, col metodo dell'ipobromito.

Nell'organo i dosaggi si eseguivano con gli stessi metodi sulla poltiglia fresca per l'acetone e l'ammoniaca, e sull'estratto idroalcolico per gli aminoacidi.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI.

Dalle presenti ricerche risulta che:

1°) facendo circolare nel fegato isolato di cane aminoacidi sciolti nel sangue, si avverte sempre una loro notevole diminuzione, ad eccezione delle esperienze eseguite colla leucina;

2°) la diminuzione degli aminoacidi nel sangue circolante non è giustificata da un corrispondente aumento del loro contenuto nell'organo.

In qualche caso si avverte che gli aminoacidi nell'organo sono rimasti pressochè invariati quantitativamente;

3°) facendo circolare nel fegato sangue senza aggiunta di aminoacidi, si avverte un loro aumento nel sangue: aumento tanto più notevole, se si considera da un punto di vista comparativo e non assoluto, perchè supera di molto il $100/100$;

4°) sia facendo circolare sangue con aminoacidi, sia facendo circolare sangue senza aggiunta di aminoacidi, si osserva talora un aumento nel contenuto dell' NH_3 nel sangue e sempre nell'organo circolato. Ma tale aumento fu assai inferiore a quello che potevasi attendere considerando il quantitativo di aminoacidi scomparsi, ad eccezione delle esperienze con asparagina, nelle quali l'aumento nel sangue fu assai notevole. A somiglianza dell' NH_3 si comporta l'urea del sangue, che aumenta però sempre considerevolmente in confronto all'aumento dell' NH_3 ;

5°) il contenuto in corpi acetonicici nel sangue aumentò in quasi tutte le esperienze; in tutte poi diminuì notevolmente il contenuto di detti corpi nel tessuto epatico. Non si può quindi escludere che l'aumento dei corpi acetonicici nel sangue non dipenda da un semplice riversamento. Ma d'altra parte, data l'attitudine del fegato di consumare rapidamente tali sostanze, non si può nemmeno escludere ch'esse si siano formate, ed in copia notevole, senza essere rilevabili all'esame perchè man mano bruciate.

Il maggior aumento in corpi acetonicici si ottenne nelle esperienze con leucina, in una delle quali si avvertì pure un aumento nel tessuto epatico.

* *

Se prendiamo in esame il complesso dei risultati ottenuti, si rileva anzitutto che due opposti processi si svolgono simultaneamente, mascherandosi a vicenda. E cioè da un lato la diminuzione degli aminoacidi aggiunti al sangue; e d'altro lato la formazione di aminoacidi nel fegato stesso.

Nelle indagini da noi eseguite si è potuto determinare soltanto il processo preponderante nella limitata misura con cui oltrepassa l'altro: una più esatta valutazione dei due processi sarebbe soltanto possibile di ottenere con ricerche di ordine qualitativo oltre che quantitativo: ricerche che non abbiamo eseguite, per le difficoltà tecniche che presentano.

Nelle esperienze eseguite con leucina i due opposti processi tendono ad equilibrarsi, e solo l'aumento specifico delle sostanze cetogene permette di affermare la distruzione di leucina.

Nei casi nei quali la diminuzione degli aminoacidi si dimostrò preponderante, essa non può spiegarsi come dovuta esclusivamente ad una combustione, poichè l'aumento di urea e di NH_3 è proporzionalmente scarso ed un loro aumento eguale, ed anche superiore, si riscontrò pure senza l'aggiunta di aminoacidi. Perciò devesi ammettere che una parte degli ami-

noacidi scomparsi abbia servito alla formazione di complessi più o meno elevati. Il fegato si comporterebbe con gli aminoacidi assai similmente, sotto un certo aspetto, a come si comporta con gli idrati di carbonio, che ad esso giungono sotto forma di glucosio: una parte brucia direttamente, un'altra sintetizza per riversarla poi di nuovo successivamente nel sangue, in forma di glucosio.

Sull'intimo meccanesimo di queste due opposte funzioni del fegato, sintesi e liberazione di aminoacidi, non è ancor possibile di formulare alcuna ipotesi. Ci troviamo forse di fronte a quella singolare attitudine, che già in altri campi abbiamo studiato ⁽¹⁾, per cui un tessuto, un secreto dell'organismo, compie due opposti fenomeni, o per opera di due enzimi di funzione antagonista, o per la modificazione dell'attività di uno stesso enzima, a seconda delle differenti condizioni iniziali in cui vien posto ad agire.

Comunque sia, nel valutare l'azione del fegato nel ricambio delle sostanze proteiche si deve attribuire una grande importanza al fatto che esso non esplica soltanto un'azione distruggitrice sugli aminoacidi, con produzione di NH_3 ed urea, come affermavano Van Slyke ed allievi: ma, come abbiamo dimostrato, esso è pure capace, ed in grado notevole, di sintetizzare e di produrre nuovi aminoacidi.

Ed è probabilmente con l'intrecciarsi di queste varie attitudini che il fegato riesce a compiere quelle complesse ed ancora oscure funzioni, che permettono di raggiungere l'equilibrio azotato, anche nelle più disparate condizioni iniziali.

Chimica fisiologica. — *Microtitolazione alla formaldeide per la determinazione quantitativa degli aminoacidi e le sue applicazioni in fisiologia*. Nota I. *Generalità sulla microtitolazione alla formaldeide e sua prima applicazione nello studio dei fermenti peptidolisiici*. Nota di ANTONINO CLEMENTI, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

⁽¹⁾ U. Lombroso, Archivio di farmacologia e scienze affini, vol. XIV, pag. 429, 1912.

Fisica. — *Persistenza delle correnti nelle cellule fotoelettriche dopo la soppressione della luce eccitatrice.* Nota II di O. M. CORBINO e G. C. TRABACCHI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

Come annunziammo nella Nota I, procediamo alla descrizione dei particolari della disposizione sperimentale adottata.

Parte elettrica — Essendo in giuoco resistenze elettriche molto grandi e tensioni piuttosto alte, fino a 70 volts, si imponeva la maggior cura per garantire lo isolamento delle varie parti del circuito, specialmente nei casi in cui, utilizzando un galvanometro ad alta resistenza interna, le minime correnti di dispersione avrebbero determinato deviazioni notevoli e incostanti. Fu perciò necessario di ricorrere, come sorgente, a una batteria di piccole pile a secco affondate in una scatola contenente paraffina; evitare, lungo lo intero

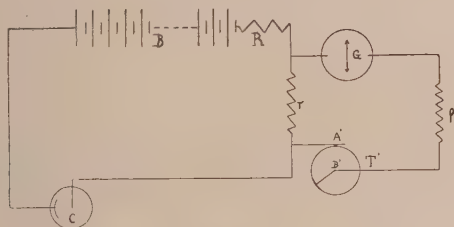


FIG. 1.

circuito (connessioni, resistenze, apparecchi di misura), ogni possibile derivazione di corrente a terra; e tenere in buona connessione permanente col suolo la sola parte che non poteva essere bene isolata: l'interruttore rotante. In tal modo correnti di dispersione si producevano solo quando nelle manovre preparatorie qualche parte del circuito veniva toccata dalla mano dell'operatore; ma ogni disturbo cessava durante le esperienze per le quali, come vedremo, la manovra si riduceva solo alla interposizione di uno schermo nel tragitto della luce. Lo schema dei circuiti, già descritto nella prima Nota, è riprodotto nella fig. 1.

Interruttore rotante — Come abbiamo detto, ci siamo serviti dell'apparecchio del prof. Blaserna, esistente in questo Istituto, e che consente la realizzazione delle combinazioni più svariate.

Su un unico asse robusto (fig. 2), messo in rotazione da un sistema di ruote a ingranaggi, sono disposti, l'uno dopo l'altro, due tamburi T T', cilindrici, identici, di materia isolante: di essi il primo è stabilmente solidale con l'albero; l'altro, pur girando solidalmente col primo, può subire rispetto

ad esso spostamenti arbitrari e misurabili per mezzo di un cerchio graduato, disposto dove i due tamburi si toccano.

Sulla superficie cilindrica dei tamburi trovasi una parte metallica, esattamente tornita col cilindro isolante: davanti alla parte metallica può portarsi un contatto a molla (B. B') sostenuto da una guida laterale, di avorio: se ne può regolare la pressione sul cilindro in modo da assicurare il contatto

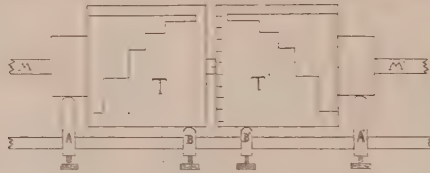


FIG. 2

periodico, senza attriti eccessivi col cilindro mobile. La parte metallica, avente la forma di una gradinata, occupa porzioni angolari differenti della intera superficie cilindrica, cosicchè, portando il contatto in presenza dei diversi gradini, si può ottenere che la frazione di giro, durante la quale permane il contatto fra la molla e il metallo, sia modificabile entro ampi limiti. Agli estremi di ciascun tamburo si trova un altro contatto a molla (A, A') su un cilindretto continuo conduttore, che comunica col metallo della superficie. È chiaro, adunque, che ciascun tamburo consente che si stabilisca una comunicazione metallica fra le due molle di contatto A B, o A' B', per una frazione di giro variabile entro ampi limiti, e con un ritardo in fase dal contatto fra A e B a quello fra A' e B' che si può anch'esso modificare ad arbitrio con continuità e in modo misurabile.

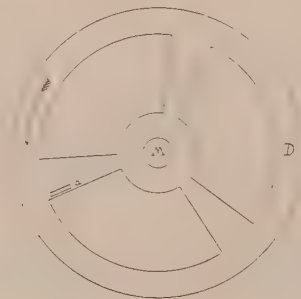


FIG. 3.

Nella prima parte delle esperienze che ci apprestiamo a descrivere ci siamo serviti di un solo contatto mobile, quello del tamburo T', mentre la fase angolare del contatto poteva modificarsi e leggersi sul centro graduato rispetto al tamburo fisso T.

La parte ottica. — All'estremità M dell'albero trovasi una ruota D (fig. 3) a tre settori in alluminio. Noi ci siamo serviti di uno dei settori metallici del disco, per operare l'intercettamento periodico del fascio luminoso.

La disposizione ottica era la seguente: Un fascio intenso, proveniente dal sole o da una lampada ad arco a corrente continua, era concentrato (fig. 4) su una fenditura rettangolare F a contorni netti, e poi raccolto da un grande obbiettivo Zeiss O che ne produceva una piccola immagine nel piano del disco a settori D. La luce si propaga liberamente finchè il fascio non incontra uno dei tre settori; e traversa al di là un secondo obbiettivo Zeiss O' che rende parallelo il fascio e lo fa cadere sulla cella.

In una certa posizione del disco, la immagine della fenditura è intercettata dal settore opaco, e si dipinge su di esso; è facile allora dare ai bordi della fenditura tale orientazione che la loro immagine risulti esattamente parallela all'orlo del settore nella posizione in cui ha luogo l'intercettamento. Così la estinzione si produce, durante il moto del disco, per riduzione progressiva della larghezza del fascio di luce fino a zero, con che del fascio di luce parallela emergente dal secondo obbiettivo si modifica progressivamente fino a zero la intensità, senza che se ne alteri la forma.

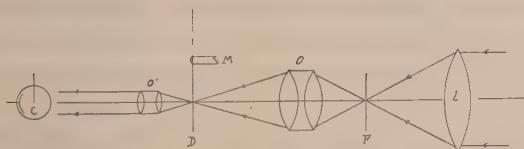


FIG. 4.

Essendo il disco solidale con l'albero, si può modificare opportunamente la fase del contatto sul tamburo T' in modo che esso abbia luogo o subito dopo l'estinzione della luce, o dopo un intervallo angolare variabile a volontà, che si può leggere con riferimento al cerchio graduato. La durata del contatto, scegliendo opportunamente il gradino sul tamburo, si regolava in modo che esso cessasse un po' prima che la luce tornasse a cadere sulla cella; e poichè fra i gradini ce n'è alcuni di minima apertura angolare, si poteva, quando parve opportuno, far sì che il contatto durasse per una minima frazione del giro, e dopo intervalli di tempo variabili dall'istante in cui era stata interamente intercettata la luce.

Andamento di una esperienza. — Trovata la posizione del tamburo T' per cui il contatto avvenisse *immediatamente* dopo l'intercettamento totale della luce da parte del settore, si spostava ulteriormente il tamburo, di un certo numero α di gradi.

Chiuso allora il circuito principale, si sopprimeva permanentemente la luce con uno schermo a mano, si apriva lo schermo della cella, e si osservava l'andamento del galvanometro. Questo era, secondo i casi, un Hartmann e Braun, a bobina mobile da 100 ohms, o un Siemens e Halske, pure a bobina mobile, di alta resistenza. Messo in rapida rotazione il tamburo (la velocità comunemente adoperata era di circa 20 giri al secondo), si ebbe a consta-

tare una deviazione al galvanometro, pur essendo permanentemente intercettata la luce.

Questa deviazione era dovuta al fatto che il contatto strisciante sul tamburo si riscaldava sensibilmente, non ostante le disposizioni prese per lubrificare le superfici: e quando a ogni giro, per l'avvenuto contatto, si schiudeva il circuito formato dal galvanometro e della resistenza r (fig. 1), una corrente termoelettrica passava periodicamente nel galvanometro. Si poteva anche ritenere che, essendo aperta la cella, e perciò esposta alla luce diffusa della camera, una corrente fotoelettrica permanente traversasse il circuito, e il galvanometro la rivelasse per la parte derivata in esso, sulla resistenza r , nei successivi contatti periodici. Ma fu facile di riconoscere, occultando, durante la rotazione, la cella, che questa causa produceva una deviazione minima, appena di qualche millimetro della scala.

La deviazione galvanometrica dovuta al movimento del tamburo diveniva stabile dopo che si era raggiunta una specie di regime nel riscaldamento del contatto strisciante; si poteva allora abbassare lo schermo a mano e mandare il fascio di luce sulla cella. *Una nuova deviazione venne allora constatata, che corrispondeva evidentemente alla corrente fotoelettrica residua.*

Questa traversava ancora la resistenza r : e una sua derivazione, attraverso al contatto periodico, prendeva la via del galvanometro. La deviazione ottenuta, per una data velocità di rotazione del disco, poteva, così, facilmente esser misurata per diversi valori dello sfasamento α fra l'interruzione della luce e lo stabilirsi del contatto, e quindi poteva determinarsi la corrente residua dopo intervalli di tempo diversi da quando era cessata la causa.

Per potere mettere a confronto la corrente residua osservata, con la corrente fotoelettrica normale che traversa la cella durante lo illuminamento, bastava dare una tale posizione angolare al tamburo T' rispetto al disco, da far avvenire il contatto, durante la rotazione, in piena luce, quando cioè la immagine della fenditura poteva passare liberamente attraverso a uno dei settori vuoti del disco. La deviazione ottenuta al galvanometro, mentre il tamburo girava alla stessa velocità di prima, e ricorrendo sempre alla manovra di sopprimere o ristabilisce con lo schermo a mano il fascio luminoso, forniva appunto la misura della corrente totale.

Occorre tener presente che la deviazione galvanometrica misura la totale corrente fotoelettrica (sia la normale, sia la residua), con un forte coefficiente di riduzione. Questo dipende da tre cause: anzitutto, anche per un contatto permanente a tamburo fermo, il galvanometro è traversato solo da una derivazione della corrente principale, dipendentemente dal rapporto fra le resistenze delle due branche derivate. Ma una ulteriore e più forte riduzione è apportata dal fatto che la chiusura nel ramo galvanometrico avviene solo durante una breve frazione del giro del tamburo, ciò che arreca un'altra causa

di riduzione poichè a questi bruschi passaggi di elettricità la bobina del galvanometro oppone, per la sua autoinduzione elevata, un ostacolo rilevante.

In alcuni casi abbiamo trovato opportuno, per attenuare quest'ultima causa di riduzione, shuntare la bobina del galvanometro o con una resistenza ohmica o con una capacità. Ma fu in ogni caso ritenuto necessario di dare alla resistenza r , su cui era derivato il circuito galvanometrico, un valore piccolo rispetto a R ; e ciò allo scopo di evitare che la chiusura periodica del circuito derivato modificasse periodicamente in modo sensibile la resistenza totale.

A questo proposito sarà anzi utile di osservare che se la resistenza R è anch'essa troppo elevata, poichè la corrente fotoelettrica dovuta alla luce intermittente si annulla, o quasi, periodicamente, e si modifica in conseguenza la perdita di tensione ohmica lungo la resistenza R , si determinano forti oscillazioni di tensione, ai poli della cella, che è bene evitare. In considerazione di ciò, abbiamo cercato di dare a R valori piuttosto piccoli rispetto alla resistenza interna della cella: riducendola ai valori appena necessari per garantire questa dalle eventuali correnti di corto circuito.

Risultati delle esperienze. — Fra le molte esperienze eseguite, che ci permisero fin da principio di assodare la esistenza delle correnti di isteresi, e che ci suggerirono i perfezionamenti da introdurre nella disposizione sperimentale, riferiamo i risultati di quelle fatte nelle migliori condizioni.

L'istante più prossimo a quello d'interruzione della luce per cui fu potuta misurare la corrente residua, corrisponde a una chiusura del circuito galvanometrico dopo $1,6 \times 10^{-4}$ secondi dalla totale occultazione del fascio da parte del settore mobile.

Alla velocità di 10 giri al secondo del disco, ogni grado di ulteriore spostamento del tamburo corrisponde a un ritardo di 2.8 millesimi di secondo nella chiusura del contatto.

A titolo di esempio riferiamo anzitutto i dati della esperienza eseguita a 54,5 volts.

Si aveva $R = 3000$ ohms; $r = 10000$; resistenza totale del ramo galvanometrico 10000; le deviazioni osservate furono le seguenti:

Tempi dopo la cessazione totale della luce	Deviazioni galvanometriche
$1,6 \times 10^{-4}$ sec.	50
14×10^{-3} "	24
28×10^{-3} "	12
42×10^{-3} "	9
56×10^{-3} "	5

Nel modo sopra indicato si potè stabilire che la corrente che si sarebbe ottenuta lasciando sussistere la luce durante il contatto rotante, era misu-

rata da circa 2000 divisioni; se ne deduce che la corrente residua dopo 1.6×10^{-4} sec., è circa il 25 ‰ della corrente durante la illuminazione; e si riduce al 2.5 ‰ dopo 56 millesimi di secondo.

La corrente residua è molto più intensa applicando alla cella una tensione più alta; ma è allora anche assai maggiore la corrente in piena luce; è però da notare che la legge di decrescimento della corrente residua, col tempo, è molto più rapida con le tensioni più alte.

Così, con 82 volts di tensione, $R = 13000$ ohms, $r = 1000$ ohms, e resistenza totale del ramo galvanometrico eguale a 10000 ohms si ebbe:

Tempi in millesimi di secondo	Corrente
0,16	435
2.8	330
5,6	260
8,4	190
11.2	150
14.0	95
16.8	73
19.6	42
22.4	18
28,0	11
36,4	7

E si riconosce immediatamente che la corrente residua, dopo 28 millesimi di secondo, è appena il 2.5 per cento della residua dopo 1.6×10^{-4} sec.: mentre con 54 volts, nello stesso tempo, la corrente residua si era ridotta solo al 24 per cento.

Questi, e altri risultati che ci dispensiamo dal riferire, ci permettono di trarre la seguente conclusione:

Dopo l'interruzione della luce che colpisce una cella fotoelettrica sottoposta a tensione, sussiste una corrente residua: essa è ancora constatabile dopo tempi dell'ordine di grandezza del centesimo di secondo; e decresce col tempo, tanto più rapidamente quanto più è alta la tensione applicata.

Interpretazione dei risultati. — Stabilita così l'esistenza di correnti dopo brevissimi intervalli di tempo da quando è cessata la luce, esaminiamo le possibili spiegazioni del fenomeno.

Potrebbe ammettersi, come prima ipotesi, che il metallo del catodo, irradiato da luce intensa, continui a emettere elettroni anche dopo cessata l'azione della luce; i pochi elettroni emessi, accelerati dal campo esterno, provocherebbero, come prima, la produzione di nuovi ioni, e quindi la corrente postuma osservata.

Ma può anche farsi una seconda ipotesi: si potrebbe cioè attribuire questa corrente residua agli ioni già esistenti fra gli elettrodi, e che conti-

nuerebbero a produrne dei nuovi sotto l'azione del campo, finchè, mancando la sorgente continua di produzione di elettroni al catodo, la corrente tornerrebbe al valore zero.

Si riconosce, da quanto si è detto, l'interesse notevole di decidere fra le due spiegazioni: poichè la prima farebbe intervenire una tardiva emissione elettronica, da parte del metallo, come se questo possedesse una facoltà di accumulo della energia ricevuta; mentre la seconda, e cioè l'esaurimento degli ioni rimasti per via e capaci di produrne dei nuovi, darebbe una valida conferma della teoria del Townsend sulla ionizzazione per urto nei suoi particolari più delicati.

Si noti, invero, che, se la seconda ipotesi è la vera, la corrente residua non può essere spiegata se non ammettendo che anche gli ioni positivi prendano parte al processo di ionizzazione per urti, ciò che appunto suppone il Townsend nel caso in cui il campo sia abbastanza intenso. Non potrebbe, invero, la corrente residua essere spiegata se solo gli ioni negativi prendono parte al processo di rigenerazione degli ioni; poichè, se eosì fosse, data la loro grandissima mobilità (corrispondente al fatto che essi sono costituiti, a basse pressioni, da elettroni puri), e dato il campo intenso che è in azione, la corrente residua dovrebbe annullarsi dopo un tempo estremamente breve, di gran lunga inferiore a quello dopo il quale essa si rivela ancora sensibilissima.

Un primo tentativo per dilucidare la questione fu fatto ricorrendo a tensioni piuttosto basse, tali cioè da rendere molto tenue il processo di ionizzazione per urto. E fu così osservato che anche con 18 volts applicati ai poli della cella, e perciò con tensioni inferiori a quelle che nella caratteristica segnano la prima brusca salita, indice della intensa ionizzazione per urti, c'è una traccia del fenomeno.

Il risultato però non è sufficiente a giustificare la ipotesi che si tratti di una emissione postuma di elettroni da parte del metallo: e ciò sia per la piccolezza dell'effetto ottenuto, in quanto che non è assolutamente da escludere che esso possa esser dovuto a cause perturbatrici non riconoscibili; sia perchè anche a tensioni basse possono alcuni ioni assumere la velocità necessaria per funzionare da riproduttori, come del resto risulta dalla stessa teoria del Townsend.

Siamo quindi passati a una disposizione del tutto diversa, che, a nostro parere, permette di decidere fra le due spiegazioni.

Nel circuito principale della batteria B (fig. 5) si trovano una resistenza R , un galvanometro G_1 , la cella C e un interruttore a mano A . Agli estremi del tratto galvanometro-cella è derivato un secondo circuito che comprende l'interruttore rotante D e una resistenza r , nella quale, per mezzo di un terzo circuito, una pila P invia in permanenza una corrente regolabile con la resistenza C . Quando l'interruttore D è aperto (ciò

che avviene mentre il disco rotante connesso con l'interruttore intercetta la luce) ai poli della cella agisce l'intera f. e. m. della batteria (circa 75 volts) ma non vi passa corrente poichè la cella non è illuminata. Quando invece l'interruttore D è chiuso la f. e. m. ai poli della cella e del galvanometro si riduce solo a circa 4 volt, poichè la resistenza derivata r è traversata da una corrente notevole, e quindi ha luogo una forte caduta di tensione nella resistenza R assai più elevata. La stessa tensione agisce nella cella interrompendo il circuito principale in A, poichè r viene allora traversata dalla stessa corrente, prodotta dalla pila P; la resistenza ρ , su cui è derivata la tensione che agisce ai poli r , è appunto regolata in modo che, aprendo o chiudendo il circuito principale in A, non sia per nulla modificata quella tensione; ciò che può constatarsi, con metodo di zero, ricorrendo al galvanometro G_2 .

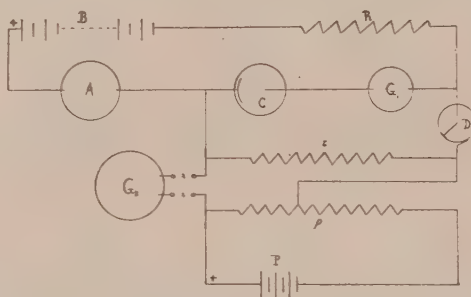


FIG. 5.

Supponiamo che la illuminazione intermittente della cella avvenga durante la chiusura dell'interruttore D, e cessi poco prima che il contatto si interrompa. Si avrà allora nel galvanometro G_1 una lieve corrente, dovuta alla tensione di circa 4 volts che agisce mentre la cella è illuminata; ma questa tensione non è sufficiente per imprimere agli elettroni la velocità necessaria a trasformarli in generatori di nuovi ioni: ed essi saranno perciò esauriti senza crearne altri per via, nel breve tempo che passa fra la cessazione della luce e quella del contatto. Interviene, subito dopo l'interruzione in D, la grande tensione di 75 volts della batteria B; e se il metallo continuasse ad emettere elettroni dopo la cessazione della luce, essi sarebbero accelerati dal campo producendo una corrente di ionizzazione per urto. Se così fosse, il fare agire o no la batteria B (ciò che può ottenersi chiudendo o aprendo il circuito principale in A) dovrebbe modificare la corrente che traversa G_1 . Perchè la messa in azione della batteria B non modifichi la tensione che agisce sulla cella (4 volts) durante il contatto D è la illuminazione, occorre che siano molto accuratamente regolate le resistenze R e

q. Basta per questo, come si è detto, ottenere che la chiusura in A sia senza effetto, mentre D è chiuso, sul galvanometro G_2 .

Raggiunte queste condizioni furono messi in moto il disco e l'interruttore rotante D; la deviazione nel galvanometro G_1 non subiva che una lievissima variazione aprendo e chiudendo in A. Quella lieve variazione si rese impercettibile regolando le cose in modo che la tensione applicata alla cella durante il contatto D fosse di 8, anzichè di 4 volts. E poichè il tempo intercedente fra la cessazione della luce e l'azione della batteria B era di soli 5 centomillesimi di secondo, ciò dimostra, per quanto si è detto, che dopo questo intervallo di tempo non esiste ulteriore emissione di elettroni da parte del metallo.

Si può anche dire che quel tempo è sufficiente per eliminare gli elettroni moventisi nella cella sotto l'azione di soli 8 volts; senza di che, quelli rimasti per via sarebbero accelerati dal campo intenso sopravveniente, e ne creerebbero dei nuovi.

Possiamo quindi concludere che le correnti residue osservate nell'altra esperienza, sotto l'azione di *permanenti* tensioni elevate, son dovute non a una emissione postuma di elettroni da parte del metallo, ma bensì alla presenza postuma, nella cella, di ioni creati per urto, e che prima, di trasferirsi agli elettrodi, ne creano dei nuovi determinando come uno strascico nel processo di eliminazione.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario MILLOSEVICH presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando una Memoria a stampa del Socio TARAMELLI, avente per titolo: *La traspirazione tellurica ed i terremoti nell'Appennino centrale e meridionale*; un opuscolo contenente il resoconto della *Commemorazione* di CESARE ARZELÀ, fatta all'Università di Bologna il 2 maggio 1915; ed una *Relazione di perizia geoidrologica sul disastro del Tritone in Roma* (con atlante), del prof. DE ANGELIS D'OSSAT.

Il Socio VOLTERRA fa omaggio di un volume contenente le lezioni da lui impartite all'Università di Princeton *sulla teoria delle funzioni permutabili*; e fa menzione di un'opera recentemente pubblicata dal dott. PÈRÈS, la quale tratta, con grande competenza, analogo soggetto.

Il Socio PATERNÒ presenta una pubblicazione del prof. C. A. GARUFI, accompagnandola colle seguenti parole:

Per incarico dell'autore prof. C. A. GARUFI della Università di Palermo, ho l'onore di presentare all'Accademia un volume di oltre 600 pagine pub-

blicato dalla Società siciliana di Storia Patria, e relativo ai rapporti diplomatici tra Filippo V e Vittorio Amedeo II in occasione della cessione del Regno di Sicilia. Questo volume contiene 267 documenti, in gran parte inediti, raccolti dal Garufi negli Archivi di Madrid, Barcellona e Simancas, che si riferiscono al periodo che corre dal Trattato di Utrecht alla pace dell'Aja (1712-1720). Dai documenti pubblicati ora, emerge chiaro il pensiero di Vittorio Amedeo di riunire in federazione i vari Stati d'Italia e renderla indipendente da ogni straniero.

CORRISPONDENZA

Il Segretario MILLOSEVICH dà comunicazione dei seguenti telegrammi augurali scambiati tra l'Accademia delle scienze dell'Istituto di Francia e la R. Accademia dei Lincei; telegrammi la cui lettura è accolta con vivissimi applausi dall'Assemblea.

Presidente Accademia dei Lincei — ROME.

L'Académie des sciences de l'Institut de France adresse à l'Accademia dei Lincei un salut fraternel avec ses souhaits chaleureux pour le succès des armées italiennes.

Les Secrétaires perpétuels: DARBOUX, LACROIX.

Darboux, Lacroix, segretari perpetui dell'Accademia delle Scienze — PARIGI.

L'Accademia dei Lincei ricambia commossa il fraterno saluto dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, augurando che gli sforzi dei popoli latini concorrano al successo ed al bene della umanità.

Il Presidente: BLASERNA.

Il Socio TODARO, il quale presiede in assenza del Senatore BLASERNA indisposto, ricorda che nella ricorrenza dello Statuto la solenne seduta accademica era onorata dalla presenza dell'Augusto nostro Sovrano; e fa la proposta, fra le acclamazioni dei presenti, che si mandi a S. M. il Re un telegramma di devozione dell'Accademia e bene auspicante alla vittoria dell'esercito nostro.

I Soci LUCIANI, NASINI, PATERNÒ, PIZZETTI, VOLTERRA e RÒITI propongono, con calde parole, che l'Accademia invii telegrammi di augurio per le armi alleate, all'Accademia delle scienze dell'Istituto di Francia, alla Società Reale di Londra, alla Imperiale Accademia di Pietrogrado, alla Reale Accademia del Belgio e alla Reale Accademia di Belgrado. La proposta dei Soci predetti è accolta con grande compiacimento dall'intera Classe; come pure questa accoglie con vivissimo plauso la proposta del Socio Vol-

terra che si mandi un fraterno saluto a S. E. il Presidente del Consiglio, membro dell'Accademia.

Il testo dei telegrammi sopra mentovati, dei quali si affida la redazione al Segretario MILLOSEVICH, è il seguente:

A S. E. il Ministro della Real Casa.

V. E. compiaciassi comunicare a S. M. il Re che la R. Accademia dei Lincei, adunatasi nel giorno nel quale festeggiasi il ricordo del vincolo sacro che lega la Casa di Savoia al popolo italiano, mentre pugnano i nostri soldati per liberare i fratelli irredenti incoraggiati dalla presenza di Lui, fa fervidi voti per la vittoria e per il raggiungimento degli ideali dell'intera nazione.

Per il Presidente: TODARO.

A S. E. il Presidente del Consiglio dei Ministri.

Fiera l'Accademia dei Lincei di annoverare fra i suoi membri Antonio Salandra, che la storia registrerà fra i più grandi benefattori dell'Italia, oggi nell'odierna seduta di Classe, delibera di mandare un grato e riverente saluto.

Alla Società Reale di Londra.

La R. Accademia dei Lincei nella Sua prima adunanza dopo che l'Italia scese in campo a rivendicare i suoi diritti, manda un saluto alla Società Reale di Londra, augurando che il poderoso e nobile aiuto dato dall'Inghilterra alla causa degli oppressi consegua in breve ora il fine altamente umano propostosi.

Académie Sciences Institut de France — PARIS.

La R. Accademia dei Lincei, adunatasi per la prima volta dopo che l'Italia scese in campo a rivendicare i suoi diritti, manda un fraterno saluto all'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, augurando che la vittoria delle armi Francesi doni nuove glorie alla Francia pugnante per la difesa degli oppressi.

A S. E. l'Ambasciatore di Russia — ROMA.

La Reale Accademia dei Lincei adunatasi per la prima volta dopo che l'Italia prese le armi per un'alta idealità, manda un saluto all'Imperiale Accademia delle Scienze di Pietrogrado, augurando che presto la grande Russia completi colla finale vittoria, la funzione altissima propostasi di tutelare i diritti delle nazioni.

A S. E. il conte van den Steen de Jehay — ROMA.

La Reale Accademia dei Lincei oggi riunitasi dopo che l'Italia scese in campo al riscatto dei suoi figli irredenti, saluta commossa la Reale Accademia di Bruxelles, augurando che nel più breve tempo possibile possa tenere una solenne seduta festeggiando riacquistata integrità territorio per valore dei suoi soldati e per plebiscito del mondo.

A S. E. il Ministro di Serbia — ROMA.

La Reale Accademia dei Lincei oggi riunitasi dopo che l'Italia prese le armi a rivendicazione dei suoi diritti, manda un saluto ai colleghi dell'Accademia di Belgrado, augurando che la Serbia, già vittoriosa, vegga realizzati gli ideali de' suoi figli.

Per il Presidente: TODARO.

E. M.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 6 gennaio 1915.

- AZZINI F. — Filone diabasico negli scisti di Edolo. (Estr. dagli « Atti della Società toscana di scienze naturali: memorie », vol. XXX). Pisa, 1915. 8°.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. — Applicazioni della geologia. XIX: Relazione di perizia geo-idrologica sul disastro del Tritone (8 gennaio 1913) in Roma. La teoria della spinta delle terre e la geologia. (Con atlante). Roma, 1915. 8°.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. — Gli studi e le ricerche geo-idrologiche in Italia, con speciale riguardo all'agricoltura. (Estr. dal « Bollettino mensile di informazioni agrarie e di patologia vegetale », anno VI). Roma, 1915. 8°.
- FAVARO G. A. — Esame del cerchio graduato e dei due microscopi micrometrici nella posizione occidentale del circolo meridiano di Ertel del R. Osservatorio di Catania: correzioni di Run. (Estr. dalle « Memorie della Società degli spettroscopisti italiani », vol. IV). Catania, 1915. 8°.
- GIUFFRIDA-RUGGERI V. — Alcuni dati retrospettivi e attuali sulla antropologia della Libia. (Estr. dall'« Archivio per l'antropologia e la etnologia », vol. XLIV). Firenze, 1915. 8°.
- MAIRE A. — L'oeuvre scientifique de Blaise Pascal: bibliographie critique et analyse de tous les travaux qui s'y rapportent. Préface par PIERRE DUHEM, Paris 1912. (Estr. dal « Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche », 1915). Pavia, 1915. 8°.
- PASSERINI N. — L'« anchilostomiasi » fra i contadini dei dintorni di Firenze. (Estr. dagli « Atti della R. Accademia dei georgofili », 5ª ser., vol. XII). Firenze, 1915. 8°.
- RONCHETTI V. — Piastrinopenia da benzolo. (Estr. dalla rivista « Pathologica » 1915). Genova, 1915. 8°.
- TARAMELLI T. — La traspirazione tellurica ed i terremoti nell'Appennino centrale e meridionale. (Estr. dai « Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere », vol. XLVIII). Pavia, 1915. 8°.
- VOLTERRA V. — The theory of permutable functions. Princeton, 1915. 8°.